PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XII/2007. ČÍSLO 1

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: **AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Marková.

Redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 31 73 14.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel: 5 4123 3232; fax: 5 4161 6160; abocentrum@mediaservis.cz; www.mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; email: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 13.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Internet: **http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s panem Hans-Werner Kindermannem, produktovým manažerem Epson Toyocom společnosti Spezial Electronic.



Pan Hans-Werner Kindermann

Společnost Epson jistě nemusíme představovat, můžete však čtenářům přiblížit, jaké produkty Epson dodává vaše společnost?

Ze širokého sortimentu Epson je naše firma autorizovaným dodavatelem krystalových produktů a integrovaných obvodů, což jsou zejména mikroprocesory, řadiče a ovladače LCD a IO pro napájecí zdroje.

Krystalové produkty jsou jistě dobře známé, co je zde nového?

Když v roce 1969 společnost Seiko uvedla na trh první elektronické hodinky na světě (šlo o ručkové „quartzky“ SEIKO Quartz Astron 35SQ), potřebovala při jejich vývoji dostatečně malý krystal. Protože na tehdejším trhu nebyl takový k dispozici, tak nezbylo, než jej vyvinout a vyrobit. To byl začátek vývoje a výroby krystalových produktů firmou Seiko, dnes nesoucí jméno Epson Toyocom. To je dnes největší světový producent krystalů, např. kapacita několika továren (výroba je rozdělena z bezpečnostních důvodů) vyrábějících „ladičkové typy“ krystalů (tuning-fork crystal) je 200 milionů kusů měsíčně!

Právě ladičkové typy krystalů, a to zejména na frekvenci 32,768 kHz (2^{15} Hz), jsou nejpoužívanějšími krystaly. V dnešní době pravděpodobně není elektronický výrobek, kde by tento krystal nebyl. A většina výrobků je osazena právě krystaly Epson.

Můžete nám je více přiblížit?

Struktura ladičkového typu krystalu skutečně vypadá jako miniaturní ladička klavíru. Krystaly však používají skutečně velmi malé struktury, zkuste si představit ladičku, jejíž delší rozměr je necelý milimetr! Společnost Epson vlastní mnoho patentů týkajících se výroby takto malých krystalů. Struktury se vyrábějí převážně fotolitografickou cestou a klíčovou roli úspěchu hraje především zvládnutí nanesení elektrod na tyto mikromechanismy, upevnění vlastního krystalu uvnitř pouzdra a konečně zapouzdření krystalu. Například jedním z mnoha problémů při zmenšování rozměrů krystalu je nárůst sériového odporu krystalu (crystal impedance - CI). Právě nejnovější patentovaný tvar elektrod umožnil výrobu miniaturních krystalů s tím, že sériová impedance je menší než 70 kΩ.

Rovněž způsob uchycení vlastního krystalu uvnitř pouzdra a celkově malý rozměr součástky propůjčují krystalu vysokou imunitu k mechanickým šokům.



Krystal 32,768 kHz

Jsou krystaly Epson Toyocom něčím jedinečné?

Nejmenší typy těchto (běžně nazývaných „hodinových“) krystalů 32,768 kHz jsou zapouzdřeny v miniaturním keramickém pouzdru o rozměrech 3,2 x 1,5 mm a výšce 0,8 mm. Vrchní plocha pouzdra je skleněná a to umožňuje krystal po zapouzdření nastavit laserem na jmenovitou frekvenci. Pokud se totiž krystal nastavuje až po zapouzdření (a tím ustálení mechanických parametrů), jsou vyloučeny změny působící na krystalovou strukturu. To je jedna z vlastností, která je unikátní na krystalech Epson Toyocom. Díky tomu je běžná tolerance frekvence ±20 ppm v rozmezí teplot od -40 do +85 °C.

Je vidět, že miniaturizace je obecným trendem.

Přes 90 % produkce je dodáváno v provedení pro SMD. Jednou z mála výjimek jsou trubičkové krystaly. I u nich jsou nejdůležitějšími malá trubičková provedení s průměrem 1,2 mm a délkou necelých 5 mm. Je nasnadě, že tyto krystaly směřují ponejvíce k výrobcům elektrických hodinek.

Další miniaturní krystaly jsou skryty v obvodech reálného času - RTC (Real Time Clock). Všechny RTC od společnosti Epson mají totiž vestavěné krystaly uvnitř.

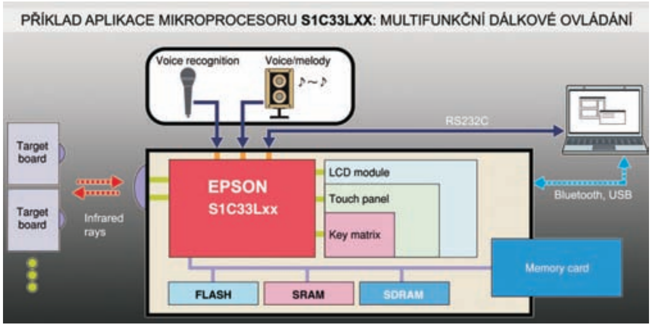
Z této oblasti pochází i dvě letošní novinky - první z nich je obvod reálného času do ztížených klimatických podmínek RA-8565SA, který má dovolený rozsah pracovních teplot od -40 do +125 °C. S takto vysokou dovolenou provozní teplotou jde o další světové prvenství Epsonu. Obvod je určen především pro automobilovou techniku, nicméně uplatnění najde i pro zařízení, která jsou používána ve venkovním prostředí atd. RTC má sa-



Výroba syntetického krystalu



Typická konfigurace grafického kontroléru S1D13506



Příklad aplikace mikroprocesoru

mozřejmě vestavěný krystal 32,768 kHz, sběrnici I^2C a napájecí napětí může být v rozsahu od 1,8 do 5 V.

Druhým zajímavým obvodem RTC, letos uvedeným, je RX-4575LC. Jde o obvod reálného času s „chattering-free“ vstupem (jedná se o podobnost s obvodem k ošetření zákmitů tlačítka, který eliminuje množství krátkých sepnutí a rozepnutí v okamžiku mechanického přiblížení nebo oddálení kontaktů). Obvod byl vyvinut proto, že v dnešní době, kdy se používají rozměrově stále menší CPU nebo řadiče, je často omezen počet volných I/O portů a vývojáři musí vybírat mezi množstvím různých signálů. Proto společnost Epson představila multifunkční obvod RTC, který je vybaven dvěma „chattering-free“ vstupy s nastavitelným časovým intervalem ignorování vstupního signálu. RTC se pak aktivuje buď přerušením, nebo monitoringem za pomoci software.

Před časem jste nabízeli jednorázově programovatelné oscilátory; stále je máte v nabídce?

Programovatelné krystalové oscilátory jsou stále hitem v nabídce společnosti Epson. Zákazníci oceňují, že dostanou požadovaný oscilátor prakticky okamžitě. To byl také důvod, proč Epson tyto oscilátory vyvinul. Vezmeme-li navíc do úvahy, že je dnes dodáváno celkem 9 pouzder (2x DIL a 7x SMD), je zřejmé, že se jedná o unikátní součástky.

Objasněte prosím stručně čtenářům, jak takový oscilátor pracuje a jak se programuje.

Jednorázově programovatelné krystalové oscilátory Epson obsahují syntezátor kmitočtu na principu fázového závěsu (PLL) a paměť PROM. Vnitřní zapojení oscilátoru je poměrně komplikované, obsahuje 15 funkčních bloků a krystal. Pokusím se stručně popsat technické řešení při programování. Oscilátor v požadovaném typu pouzdra se vloží do objímky speciálního programátoru, který je připojen k PC. Obsluha programátoru pak v programovacím software definuje všechny požadované parametry - tzn. výstupní kmitočet v rozsahu od 1,000 do 125,000 MHz (v kroku po přibližně 50 ppm), dále napájecí napětí 2,7 až 3,3 V nebo 5 V. Dalšími parametry, které se programují, jsou volby výstupního signálu CMOS nebo TTL a tolerance kmitočtu, ta je možná buď ±50 nebo ±100 ppm pro -20 až +70 °C nebo ±100 ppm pro -40 až +85 °C.

Konečně posledním parametrem je funkce čtvrtého vývodu, který může být definován jako OE (Output Enable) nebo ST (Stand By). OE nebo ST režimy slouží ke zmenšení spotřeby a liší se tím, že oscilátor s funkcí OE ve vypnutém stavu stále udržuje běžící vnitřní oscilátor - pak je v okamžiku aktivace schopen rychlejšího náběhu, funkce ST vypne veškeré vnitřní obvody a oscilátor pak spotřebovává pouze 50 µA, samozřejmě za cenu pomalejšího náběhu po aktivaci.

Jsou-li zadány všechny popsané parametry, programátor může zapsat tyto údaje do oscilátoru. To probíhá tak, že programátor nejprve změří skutečný kmitočet krystalu (se jmenovitou frekvencí 25,100 MHz) oscilátoru, podle výsledku měření upraví dělicí poměry vnitřních děliček a vnitřního obvodu PLL. Poté proběhne vlastní přenos dat do oscilátoru a jejich „vypálení“ do vnitřní paměti PROM. Zdrojový kmitočet je pak dělen nebo násoben takovým poměrem, aby na výstupu oscilátoru byla požadovaná frekvence.

Na závěr tohoto procesu probíhá měření právě naprogramovaného oscilátoru. V tu chvíli obsluha vidí na monitoru skutečný výstupní kmitočet a vypočítanou skutečnou odchylku v ppm. Tento proces mimo jiné zaručí 100 % výstupní kvalitativní kontrolu.

Lze tyto oscilátory koupit i jednotlivě?

Jistě, programovatelné oscilátory byly vyvinuty z důvodu zkrácení doby objednávka - dodávka. Minimální objednací množství je jeden kus a zákazník jej může obdržet v průběhu řádově hodin nebo i na počkání. Takové řešení je ideální pro vývoj nebo malosériovou výrobu. Řeší rovněž požadavky náhlé potřeby výroby, kdy dodavatelská firma musí vyrobit předem neočekávanou zakázku v krátkém čase, nebo požadavek rychlé dodávky pro vývojáře.

Jaké jsou novinky v dalších krystalových produktech?

Letos byl například uveden subminiaturní velmi přesný krystal FA-20H (rozměry: 2,5 x 2,0 mm, výška 0,55 mm). Frekvenční rozsah je od 16 do 44 MHz a tolerance pouhých ±10 ppm pro teploty od -20 do +75 °C. Krystal s takovými vlastnostmi je primárně určen jako referenční hodiny pro mobilní telefony, Bluetooth aplikace, pozemní digitální televizi DVB-T, wireless LAN a podobně.

Další novinkou je VCXO - napětím řízený oscilátor VG-4231CE *QEM. Oscilátor s maximální rozladitelností (APR) ±120 ppm je napájen napětím 1,8 V a spotřebuje maximálně 1,2 mA. Je zapouzdřen v subminiaturním keramickém pouzdru o rozměrech 3,2 x 2,5 mm a s výškou 1,2 mm. Opět je určen především pro přenosné aplikace (např. mobilní telefony a přijímače DVB-T).

Pro úplnost bych ještě dodal, že v sortimentu najdeme dále oscilátory s ultranízkým „jitterem“, oscilátory „spread-spectrum“, teplotně kompenzované oscilátory a další zajímavé a nepříliš běžné produkty.

Zmínil jste se, že nedodáváte jen krystaly a podobné součástky; co byste řekl o ostatních obvodech?

Dalšími důležitými skupinami výrobků jsou řadiče LCD a mikroprocesory. Vzhledem k tomu, že v ČR dodáváme poměrně velké množství řadičů LCD, myslím, že jsou českým vývojářům dobře známé. Mnoho řadičů Epson se postupem doby fakticky stalo průmyslovými standardy.

Např. mohu zmínit oblíbený S1D13506 - barevný grafický kontrolér pro LCD/CRT/TV s možností připojení k široké řadě procesorů a zobrazovačů. Systém Epson Independent Simultaneous Display dovoluje uživateli nakonfigurovat dva různé obrazy na dvou různých zobrazovačích, díky hardwarové funkci lze otočit obraz o 90 °, 180 ° nebo 270 °. Maximální rozlišení je 800 x 600 bodů se 16 bpp. Zobrazovače LCD lze připojit jak pasivní, tak i TFT/D-TFT, obvod je vybaven vestavěným RAMDAC umožňujícím přímé připojení analogového monitoru CRT a TV výstup PAL/ /NTSC je vybaven kompozitním i S-Video připojením. Pro TV výstup lze navíc aktivovat obvody pro potlačení blikání nebo chrominanční i jasový filtr. Obvod S1D13506 je dále vybaven módem pro úsporu energie a je určen pro napájecí napětí od 2,7 do 5 V.

Z dalších zajímavých obvodů bych jmenoval interface USB 2.0 „On-The-Go“ obvod S1R72005. V čipu je integrováno rozhraní pro komunikaci mezi CPU a USB jako „Host“ nebo „Device“ nebo jako „On-The-Go“ (OTG) kontrolér pro komunikaci mezi dvěma zařízeními USB bez přítomnosti počítače. Obvod se velmi snadno integruje do zařízení, je vybaven vstupem pro krystal 12 MHz nebo externími hodinami 12 MHz, 27 MHz nebo 48 MHz. Samozřejmostí je malá spotřeba proudu při napájecím napětí 3,3 nebo 5 V.

Viděl jsem v nabídce i zajímavé mikroprocesory.

Společnost Epson vyrábí širokou paletu µP, jak 4bitové, 8bitové, tak i 32bitové.

Originální RISC 32bitové µP jsou reprezentovány řadou S1C33. Jsou, v závislosti na konkrétním typu, vybaveny periferními obvody, jako jsou např. přímý a rychlý přístup do paměti (DMA), sériové vstupně/výstupní bloky s několika kanály, programovatelnými timery, smyčkami PLL a děličkami pro optimalizované časování. Některé procesory mají integrovány přímo řadiče LCD, dále zde najdeme převodníky A/D nebo PWM timery a obvody DSP.

Všechny µP obsahují 2 hodinové vstupy pro časování, jeden vstup sloužící k provozu s nízkým odběrem je určen pro krystal 32,768 kHz a druhý, určený pro normální provoz, pro krystal nebo externí signál až do frekvence 66 MHz. Dále obsahují interní RAM (8 až 32 kB). Jako paměť programu je použita flash ROM nebo pevná ROM programovaná maskou.

Vzhledem k těmto vlastnostem jsou µP vhodné pro zpracování zvuku nebo obrazu DSP, případně je lze, díky malé spotřebě a režimům pro úsporu energie, použít v přenosných, bateriově napájených, zařízeních.

K dispozici je samozřejmě i vývojové prostředí a prostředky pro snadné a rychlé nasazení, jako je např. „compiler“ a „in-circuit debugger“.

Pro celý součástkový sortiment Epson i Epson Toyocom pochopitelně poskytujeme bezplatnou technickou podporu a součástky lze zakoupit u naší společnosti (viz II. strana obálky).

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Výsledky Konkursu PE 2006
o nejlepší elektronické konstrukce

Loňský 11. ročník Konkursu časopisu PE A Radio byl podle vyhlášených podmínek (vyšly v PE 3/2006) uzavřen dne 22. 9. 2006. Do uzávěrky bylo přihlášeno k ohodnocení celkem 21 konstrukcí, které podle zadaných kritérií posuzovala komise redaktorů PE a přizvaných odborníků.

Komise rozhodla takto:

Nejvyšší ohodnocení získaly:

Laboratorní napájecí zdroj (obr. 1) od **Stanislava Kubína** (Praha). Autor obdrží **9000 Kč** a cenu od firmy ***DIAMETRAL*** **laboratorní zdroj V130 -R50D a mikropáječku SBL 530.1A.**

AVRF nabíječ (obr. 2) od **Radka Tábora, OK1TRP** (Písek). Obdrží **5000 Kč** a cenu od firmy ***ELNEC*** **- programátor SmartProg2.**

Univerzální předzesilovač TLE-3 (obr. 3) od **Ivo Strašila** (Brno). Obdrží **5000 Kč** a cenu od sponzora **GM electronic - osciloskop Velleman HPS40.**

Cellar - 4smyčková zabezpečovací ústředna (obr. 4) od **ing. Pavla Hůly** (Praha). Obdrží **4000 Kč** a cenu od sponzora **FC service - profesionální sadu nářadí Bernstein.**

Stabilizátor s regulací napětí a proudu (obr. 5) od **ing. Zdeňka Budinského** (Praha). Obdrží **4000 Kč a součástky v hodnotě 5000 Kč** od firmy **RYSTON**.

LlonSAver (obr. 6) od **ing. Radka Václavíka, OK2XDX** (Rožnov). Obdrží **4000 Kč** a od firmy **FCC Connect prémii 1000 Kč.**

Kalibrační generátor (obr. 7) od **ing. Jiřího Doležílka** (Praha). Obdrží **3000 Kč** a od firmy ***ELIX*** **radiostanici INTEK MT4000.**

Superstereo zesilovač (obr. 8) od **ing. Momira Milovanoviče** (Český Krumlov). Obdrží **3000 Kč** a knihy (1000 Kč) od nakladatelství **BEN.**

Spektrální analyzátor 1 GHz (obr. 9) od **ing. Martina Šenfelda, OK1DXQ** (Turnov) Obdrží **věcnou cenu za 7000 Kč** od **Českého radioklubu.**

Výletný záznamník (obr. 10) od **Jaromíra Sukuby** (Hlohovec)**.** Obdrží **věcnou cenu za 5000 Kč** od **firmy RMC.**

Další ceny:

3000 Kč získávají: Radek Zeman - Odrazka na kolo (Praha, obr. 11); Jaroslav Žák - Monitor noční sazby (Lipová - lázně); Jiří Kysučan - Termostat pro vypalovací pec (Stařič); Jan Zima - Proudová smyčka (Cerekvice nad Bystřicí);

2000 Kč Jindřich Glaser (Plzeň); Jaromír Žák (Rouchovany); Ivo Strašil (Brno); Slavomír Turoň (Ostrava - Polanka).

1000 Kč získávají: Eduard Říha (Mladá Boleslav); Adam Nehudek (Brno); Adam Weiser (Přerov).

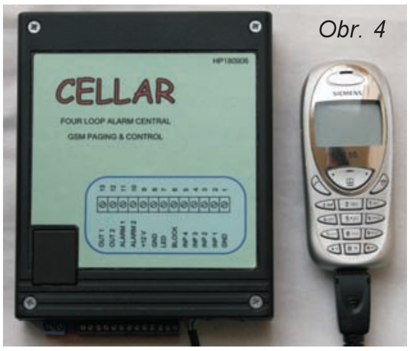
*Všichni účastníci Konkursu dostanou také knihu od nakladatelství **BEN** a CD ROM 2005 od firmy **AMARO**.*

Autorům odměněných konstrukcí blahopřejeme, všem děkujeme za účast a těšíme se na nové konstrukce v 12. ročníku Konkursu, jehož podmínky budou uveřejněny v čísle **3/2007**. Již dnes můžeme sdělit, že se podmínky nebudou lišit od minulých a opět jsou přislíbeny zajímavé ceny.

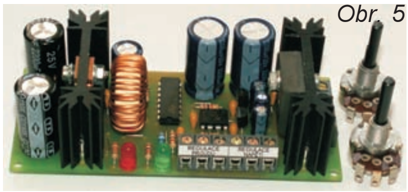
Redakce

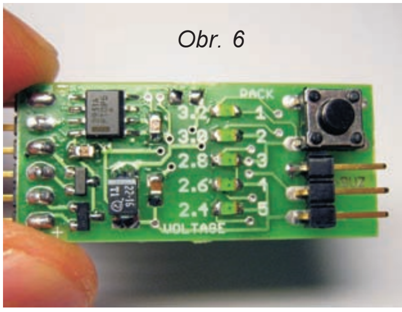


Obr. 9



Obr. 4


Obr. 5

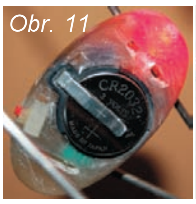


Obr. 6



Obr. 7


Obr. 8


Obr. 11


Obr. 10

SVĚTOZOR

Řízení jasu v přenosných přístrojích

Firma **Intersil** (*www.intersil.com*) nabízí dva nové diodové senzory osvětlení s digitálním výstupem určené pro řízení podsvícení displejů podle světelných podmínek okolí za účelem dosažení optimální kvality obrazu. ISL29001 (pro rozsah 0,3 až 10 000 luxů) a ISL29002 (1 až 100 000 luxů) jsou citlivé selektivně, v pásmu viditelného světla 380 až 770 nm s vrcholem na 550 nm. Intenzita dopadajícího světla je k dispozici na rozhraní I^2C jako úměrný digitální signál. Na čipu je integrován proudový zesilovač, pásmová zádrž 50/60 Hz pro potlačení vlivu blikání umělého osvětlení a 15bitový převodník A/D. Senzor ISL29001, který je vyráběn v pouzdře 2×2,1 mm, je určen pro pracovní rozsah teplot –40 až +85 °C, ISL29002 je v 8vývodovém pouzdře 3 × 3 mm a na rozdíl od prvního typu obsahuje 3 adresové vstupy, které umožňují připojit až 8 těchto senzorů k jedné sběrnici I^2C. Pro napájení lze použít zdroj 2,5 až 3,3 V. Předpokládá se použití těchto senzorů pro řízení podsvícení displejů mobilních telefonů, PDA, fotoaparátů, přenosných počítačů, monitorů, displejů v automobilech, ale i v měřicích přístrojích vyžadujících měření intenzity světla. Senzor přináší vedle zvýšení kvality zobrazení i úsporu energie.



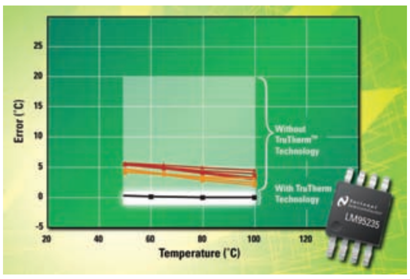
Dvoukanálový budič LED pro blesky fotoaparátů

Firma **Catalyst Semiconductor** (*www.catsemi.com*) dodává polovodičové součástky potřebné pro ovládání displejů, svítivých diod včetně budičů pro blesky fotoaparátů s LED. Předností nového budiče CAT3612 v pouzdře TDFN (3×3 mm) s 12 vývody je především prostorová nenáročnost. Obvod je programovatelný po jednovodičové sběrnici a poskytne ze dvou výstupů svítivým diodám proud až 300 mA (2× 150 mA). Pro funkci blesku, případně jako trvalé osvětlení v režimu video, je možné nastavit 32 proudových úrovní. To umožňuje přesnější přizpůsobení světla generovaného ve vícediodových modulech nebo supersvítivou diodou aktuální potřebě, než tomu bylo u dosud užívaných řešení. Lepšího využití a tím delší životnosti napájecí baterie je dosaženo integrací nábojové pumpy pracující s kmitočtem 1 MHz a minimálním vstupním zvlněním v režimech 1× a 1,5×. CAT3612 je chráněn proti zkratu, přehřátí a ve vypnutém stavu je od napájecí baterie zcela oddělen. Pro napájení se předpokládá užití lithiové baterie, napětí zdroje může být mezi 3 až 5,5 V. Účinnosti dosahuje až 90 %.



Přesné senzory teploty od National Semiconductor

Problém řízení teploty nabývá v současných elektronických aplikacích, které se vyznačují řadou nových funkcí, rostoucí složitostí a přitom zmenšováním rozměrů mikroprocesorů, mikrokontrolérů a zákaznických obvodů (ASIC), stále více na důležitosti. Roste totiž pravděpodobnost poruch následkem nadměrné teploty. S tím je nutně spojen požadavek na větší přesnost měření teploty, která je předpokladem optimálního a přitom účinného chlazení bez produkce nadměrného hluku z ventilátorů. Nové přesné senzory od **National Semiconductor** (*www.national.com*) využívají firmou patentovanou technologii TruTherm. Patří k nim např. monitor hardware LM94 pro zpracování signálu ze 4 externích diodových čidel teploty a teploty vlastního čipu. Navíc může monitorovat až 16 napájecích napětí. Signál teploty je na čipu zpracován až po řízení otáček ventilátoru pulsní šířkovou modulací. Komunikace se senzorem probíhá po sběrnici SMBus. Rovněž pro 4 diodová čidla teploty včetně teploty vlastního čipu je určen LM95234, liší se však způsobem zpracování signálu. Pro dvě externí teplotní čidla slouží LM95241 a LM95233, pro jedno externí čidlo LM95235.



Operační zesilovač s malým šumem pro náročné aplikace

K novinkám **STMicroelectronics** (*www.st.com*) roku 2006 náleží i operační zesilovač THS300 z nové řady operačních zesilovačů určených pro špičková zařízení lékařské a průmyslové elektroniky. Úroveň šumu TSH300 0,65 nV/√Hz je označována za nejnižší mezi širokopásmovými zesilovači pro zmíněné použití. Tranzitní kmitočet je 1 GHz, rychlost přeběhu 230 V/μs. Předpokládá se např. využití v předzesilovačích nízkoúrovňových signálů ze senzorů před A/D převodem a v aktivních filtrech. Pro napájení je třeba napětí 4,5 až 5,5 V ze zdroje jediného či dvojího napětí. THS300 se vyrábí v pouzdrech SOI8 a SOT23-5L a je určen pro pracovní teploty od –40 °C do +125 °C.

JH



Solární články s účinností přes 40 %

Spectrolab, dceřinná společnost firmy Boeing vyvinula fotovoltaické články s účinností 40,7 %. Články využívají unikátní, firmou vyvinutou strukturu s mnoha přechody (multi-junction solar cell) a koncentrátoru slunečního světla. Tento typ článků dosahuje větší účinnosti díky tomu, že jednotlivé přechody jsou umístěny ve vrstvách nad sebou, přičemž každá vrstva využívá jinou část spektra světla procházejícího článkem. Připomeňme, že hranice účinnosti 30 % byla překonána v roce 1994 a účinnost běžných článků z polykrystalického křemíku je asi 18 %.
(www.energy.gov/news/4503.htm)




AR ZAČÍNAJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

Základy radiotechniky a vf techniky

Vedení vf signálu

(Pokračování)

V některých případech je zajímavým parametrem tzv. činitel zkrácení. Elektromagnetické pole se po vedení nešíří rychlostí světla tak jako ve vakuu, ale rychlostí menší. Vlnová délka je vzdálenost mezi dvěma vrcholy elektromagnetické vlny. V kabelu, kde je rychlost šíření menší, jsou i tyto vrcholy blíže u sebe. Právě poměr mezi délkou vlny v kabelu a ve vakuu se nazývá činitel zkrácení. Běžné koaxiální kabely mají činitel zkrácení v rozsahu od 0,65 do 0,83.

Ačkoli by se vf signál měl šířit jen vedením nebo v jeho blízkosti (u symetrického vedení), v praxi se část energie z kabelu vyzáří. Aby se tento jev co nejvíce omezil, mívají některé kabely ještě stínění, v případě symetrického vedení se dvoulinka zkroutí.

Antény

Anténa je zařízení, které umožňuje elektrickou energii z vysílače vyzářit do prostoru ve formě elektromagnetického pole (elektromagnetických vln) a naopak, zachytit energii přenášenou elektromagnetickým polem a přeměnit ji zpět na elektrický signál.

Elektromagnetické pole je charakterizováno především intenzitou a kmitočtem. Intenzita udává, jaké účinky bude mít elektromagnetické pole na vodič, vložený do tohoto pole. Intenzita elektromagnetického pole se zmenšuje se vzdáleností od vysílače. Kmitočet udává, kolikrát za sekundu dosáhne intenzita elektromagnetického pole maximální kladné (nebo záporné) velikosti. Elektromagnetické pole se ve volném prostoru šíří rychlostí světla (přibližně 300 000 km za sekundu). Vzdálenost, kterou urazí elektromagnetická vlna za dobu jednoho kmitu, se nazývá vlnová délka. Vlnovou délku lze vypočítat z kmitočtu podle vzorce

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad \text{[m; m/s, Hz]},$$

kde λ je vlnová délka, c – rychlost světla v daném prostředí a f – kmitočet. Pro běžné výpočty můžeme použít vzorec

$$\lambda = \frac{300}{f},$$

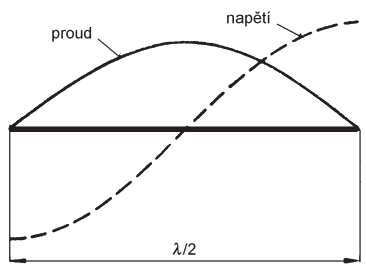
do kterého dosazujeme kmitočet v MHz.

Představte si dipól - tyčku, která bude mít na jednom konci stálý kladný elektrický náboj a na druhém stejně velký náboj záporný. Budete-li se pohybovat v blízkosti dipólu, bude možno vhodným přístrojem rozlišit kladný a záporný náboj v elektrostatickém poli. Ve větší vzdálenosti se však pole kladného a záporného náboje vyruší a jejich vliv nebude patrný.

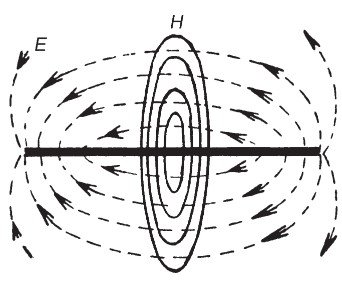
Zcela jiná situace nastane, budou-li se náboje s časem měnit v kladný na záporný a naopak. Mějme opět na jednom konci dipólu elektrický náboj kladný a na druhém záporný. Elektrické pole kladného (i záporného) náboje se šíří prostorem rychlostí světla. Než však dorazí ke druhému konci dipólu, změní se kladný náboj na záporný a naopak. Když tedy dorazí elektrické pole kladného náboje ke druhému konci dipólu, bude zde také kladný náboj. Elektrická pole se navzájem nevyruší, ale naopak podpoří. Tento jev se nazývá retardace a je zásadní pro funkci antény. Vyplývá z něj také to, že rozměry antény musí být srovnatelné s vlnovou délkou vf signálu. Čím vyšší kmitočet, tím je vlnová délka kratší a anténa může být menší.

Vložíme-li do vysokofrekvenčního elektromagnetického pole dipól – vodič o délce $\lambda/2$, vybudí se ve vodiči proud a napětí, viz obr. 19. Proud bude největší ve středu dipólu, na koncích bude nulový. Naopak napětí bude nulové ve středu dipólu, na koncích bude maximální. Elektrické a magnetické pole dipólu je na obr. 20.

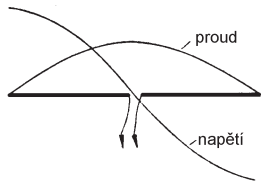
Abychom mohli dipól použít jako anténu, je nutné k němu nějak napojit



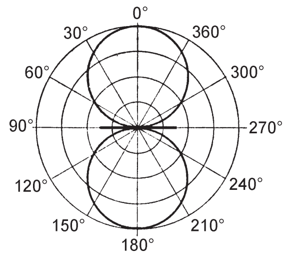
Obr. 19. Půlvlnný dipól



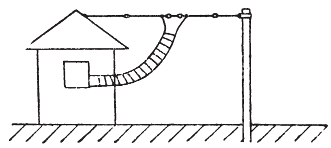
Obr. 20. Elektrické a magnetické pole dipólu



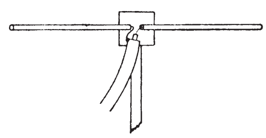
Obr. 21. Půlvlnný dipól s připojeným vedením



Obr. 22. Vyzařovací charakteristika půlvlnného dipólu



Obr. 23. Zavěšená drátová anténa pro nižší kmitočty



Obr. 24. Dipól jako anténa pro vyšší kmitočty

vf vedení. Nejjednodušší je dipól uprostřed přerušit a vedení připojit do bodu přerušení (obr. 21). V praxi však tento způsob často nevyhovuje, a proto se používají i jiné druhy připojení. Funkce antény je zcela symetrická – – může sloužit jako přijímací nebo vysílací, nebo dokonce jako vysílací a přijímací současně.

Vyzařovací charakteristika dipólu je na obr. 22. Ve směru osy se žádná energie nepřijímá ani nevysílá, nejvíce energie se vysílá ve směru na osu kolmém. V tomto směru je také anténa nejcitlivější, tj. zachytí největší část elektromagnetického pole a převede je na elektrický signál.

Pro nižší kmitočty středních a krátkých vln je dipól řešen nejčastěji jako drátová anténa (obr. 23), pro pásmo VKV a UHF jako antény tyčové (obr. 24). Pro velmi vysoké kmitočty bývá dipól vyroben často jen jako vedení na keramické destičce nebo desce s plošnými spoji.

VH

(Pokračování příště)

Digitální technika a logické obvody

Čítače

(Pokračování)

Funkci obvodu 7490 shrnuje tab. 61. Použití dekadického čítače 7490 je obdobné jako u obvodu 7493. Pro snížení modulu čítání lze opět s výhodou využít vstupy R_1 a R_2. V takovém případě je nutné dekódovat první stav, který překračuje maximální hodnotu čítače při daném modulu čítání a v tomto okamžiku čítač vynulovat. Chceme-li např., aby obvod čítal pouze od 0 do 5, tedy s modulem šest, musíme dekódovat stav 6, kterému odpovídají výstupní úrovně LHHL, a zajistit vynulování čítače. Toho dosáhneme jednoduchým propojením výstupů Q_B a Q_C se vstupy nulování, jak již ostatně bylo ukázáno na obr. 130a. Stavy, které v binárním vyjádření obsahují jednu nebo dvě logické jedničky, lze dekódovat přímo. V opačném případě je nutné použít k dekódování výstupního stavu pomocný kombinační obvod. Podobným způsobem můžeme realizovat i děličky kmitočtu. V tomto případě lze navíc využít i vstupů nastavení S_1 a S_2. Můžeme tak realizovat i kmitočtovou děličku sedmi bez nutnosti použít k dekódování výstupního stavu další kombinační obvody (hradlo AND). Nastavením čítače na maximální hodnotu získáme totiž o jeden přechod navíc a místo stavu 7 dekódujeme stav 6. Na výstupech Q_D až Q_A se tak budou objevovat úrovně: HLLH, LLLL, LLLH, LLHL, LLHH, LHLL, LHLH → HLLH, ... Výstupní signál děličky můžeme odebírat buď z výstupu Q_D (střída 1:6), nebo z výstupu Q_C (střída 2:5), jak je patrné z obr. 135. Na obr. 136 je uvedena jednoduchá kmitočtová dělička pěti a na obr. 134 byla v minulém díle kmitočtová dělička deseti s nesymetrickým a symetrickým výstupem.

Čítač se dvěma dekádami a displejem

Požadujeme-li od čítače větší rozsah čítaných hodnot, budeme muset použít více obvodů. Ty můžeme jednoduše propojit do kaskády a vytvořit tak teoreticky čítač s libovolným rozsahem. Vyšší čítač v kaskádě musí být překlopen v okamžiku, kdy nižší čítač dosáhne svého maxima a přeteče, tj. kdy se všechny jeho výstupy nastaví do nuly. Jak je patrné z časových diagramů na obr. 121 (časové průběhy signálů čtyřbitového binárního čítače PE 9/06) a obr. 133a (časové průběhy dekadického čítače 7490 PE 12/06), úroveň na nejvyšším bitu výstupního čísla přechází z H do L právě a pouze při přetečení čítače. Takto vytvořenou sestupnou hranu lze s výhodou použít pro generování hodinového signálu následujícího čítače v kaskádě, protože oba zmíněné obvody (7493 a 7490) čítají na sestupnou hranu. Při řazení čítačů za účelem získání většího rozsahu čítání tedy stačí připojit nejvyšší bit výstupního čísla předchozího čítače na hodinový vstup čítače následujícího. Poznamenejme, že se opět jedná o řešení asynchronní, a tudíž se zpoždění, které uplyne mezi příchodem aktivní hrany vstupního hodinového signálu a změnou úrovně na příslušném výstupu, zvětšuje s každým dalším takto zapojeným čítačem.

Při experimentování s čítači bychom mohli jejich stav zobrazovat přímo pomocí LED připojených na výstupy čítače podobně, jako jsme zobrazovali stav např. posuvných registrů. Ačkoliv pro základní seznámení s obvodem a vyzkoušení jeho funkce je toto řešení postačující, sledování binárních stavů na výstupu obvodu není nijak záživné, nehledě na to, že pro jakoukoliv praktickou aplikaci i vcelku nepoužitelné. Pokud bychom opravdu chtěli zobrazovat stav čítače pomocí LED, mohli bychom převést výstupní binární číslo např. do kódu 1 z 10 nebo 1 z 16. Pak by každému stavu odpovídala právě jedna rozsvícená LED.

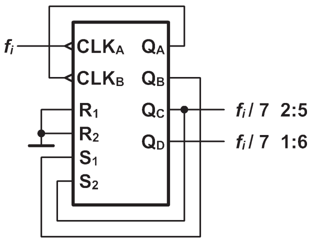
V zapojení čítače se dvěma dekádami, které je uvedeno na obr. 137, však použijeme k zobrazení výstupního čísla sedmisegmentový displej LED, což je řešení podstatně praktičtější. Abychom mohli binárně vyjádřené číslo z výstupu čítače zobrazit na displeji, je nutné mezi výstupy čítače a LED displej zařadit tzv. dekodér, jak je patrné ze schématu. Dekodér je kombinační logický obvod, který převádí číslo vyjádřené v binárním kódu do snadno interpretovatelného tvaru, např. na kód 1 z n nebo na signály pro buzení displeje LED.

Vít Špringl

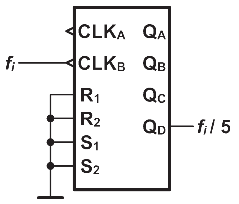
(Pokračování příště)

Tab. 61. Funkční tabulka obvodu 7490

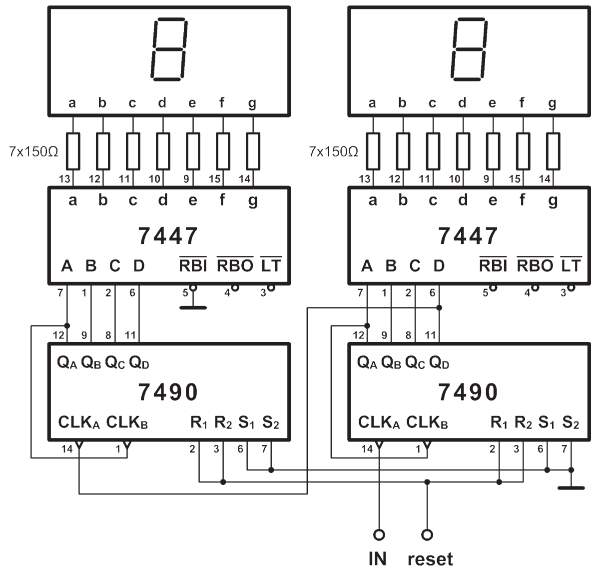
R_1	R_2	S_1	S_2	CLK	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
H	H	L	X	X	L	L	L	L
H	H	X	L	X	L	L	L	L
X	X	H	H	X	H	L	L	H
ostatní kombinace				↓	čítá			



Obr. 135. Zapojení kmitočtové děličky sedmi s obvodem 7490



Obr. 136. Zapojení kmitočtové děličky pěti s obvodem 7490



Obr. 137. Schéma zapojení čítače se dvěma dekádami a displejem LED. Vstupní signál přivádíme na vstup IN; pro správnou funkci obvodu musí být signál reset připojen na úroveň L. Přivedením úrovně H na vstup reset se čítač vynuluje. Společný vývod displeje je nutno zapojit na U_{CC} (+5 V). Napájení obvodu 7447: U_{CC} – pin 16, GND – pin 8. Napájení obvodu 7490: U_{CC} – pin 5, GND – pin 10. Odpor předřadných rezistorů vypočítáme podle vzorce: $R = (U_{CC} - U_{LED})/I_{LED}$

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Autotester - digitální otáčkoměr 0 až 7000 ot/min

Jedná se o jednoduchý převodník frekvence na napětí využívající známý IO NE555. Zdrojem signálu pro měření otáček jsou kontakty přerušovače v automobilu. Signál je zpracován časovačem NE555 a dále pak integrován článkem *RC*. Výstupní napětí převodníku se měří 4,5místným digitálním multimetrem (DMM) přepnutým na rozsah 2 V, jehož údaj má význam počtu otáček za minutu.

Popis funkce

Signál pro měřič otáček se odebírá z kontaktů přerušovače v automobilu. Při vypnutí kontaktu přerušovače je na vstupu měřiče kladný impuls a monostabilní multivibrátor (MKO) NE555 (IO1) se přes R1 a T1 spustí. Na výstupu IO1 je potom pravoúhlý impuls s konstantní šířkou 3,9 ms. Frekvence těchto impulsů je dána rytmem, v němž se kontakt přerušovače spíná a vypíná.

Pravoúhlý signál se pak integruje v obvodu *RC* (R4, C5, P1 a R7). Výsledkem toho je, že náboj kondenzátoru C5 je přímo úměrný frekvenci přerušování (a tím také otáčkám motoru). Napětí na kondenzátoru C5 je pak tedy mírou počtu otáček motoru. Měřič se kalibruje trimrem P1.

Velkou výhodou použitého principu je, že je úplně jedno, jestli se testuje motor se čtyřmi nebo šesti válci - proto je měřič vhodný pro všechny typy motorů.

Měřič je dokonce možné použít i pro dieselové motory, pokud jsou vybaveny snímačem horní úvratě. Snímač je většinou umístěn na setrvačníku mezi převodovkou a motorem a pracuje na indukčním principu (čidlo s třemi vývody).

Signál udávající počet otáček se přivádí na svorkovnici CONN1. Ze vstupní svorkovnice je signál veden přes odporový dělič R1, R2 a oddělovací kondenzátor C2 na bázi spínacího tranzistoru T1. Odporový dělič upravuje napěťovou úroveň vstupního signálu, blokovací kondenzátor C1 zamezuje pronikání vf rušení dále do obvodu a dioda D1 upíná záporné půlvlny signálu k zemi a potlačuje záporné rušivé špičky. Tranzistor T1 upravuje průběh signálu na čistě pravoúhlý.

Pravoúhlým signálem z kolektoru T1 se spouští MKO IO1. Na výstupu MKO jsou impulsy úrovně H o konstantní šířce 3,9 ms. Počet těchto impulsů za sekundu je dán frekvencí vstupního signálu.

Signál z výstupu MKO IO1 je integrován článkem se součástkami R4, C5, P1 a R7. Napětí na kondenzátoru C5 je úměrné kmitočtu přerušování a tedy i počtu otáček motoru za sekundu. Trimrem P1 se nastavuje citlivost měřiče (viz oživení přístroje).

Otáčkoměr je napájen napětím 5 V, které se přivádí na svorkovnici CONN3 (+Ucc). Napájecí napětí musí být přesně stabilizováno, protože určuje rozkmit pravoúhlého signálu na výstupu IO1 a tím i konstantu převodu otáčkoměru (tj. velikost napětí na kondenzátoru C5 při určitých otáčkách).

Konstrukce a oživení

Měřič otáček je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji (obr. 2).

Pro seřízení měřiče přivedeme na vstup signál s frekvencí 100 Hz, což odpovídá 3000 ot/min u čtyřválcového čtyřtaktního motoru. Trimr P1 pak nastavíme tak, aby se na displeji připojeného 4,5místného DMM zobrazoval údaj 3000.

Seznam součástek

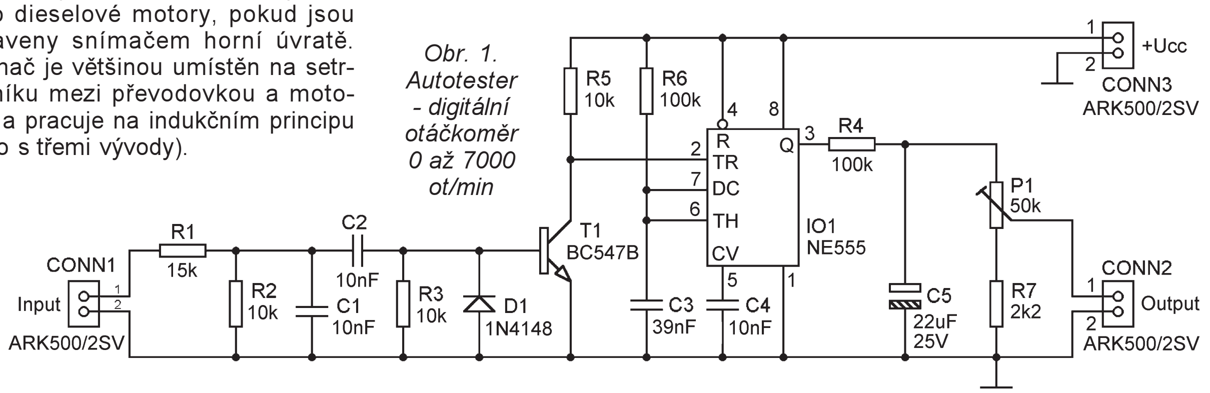
R1	15 kΩ, 0207
R2, R3, R5	10 kΩ, 0207
R4, R6	100 kΩ, 0207
R7	2,2 kΩ, 0207
P1	50 kΩ, trimr
C1, C4	10 nF, keramický
C2	10 nF, fóliový (TC 351)
C3	39 nF, fóliový (TC 351)
C5	22 µF/25 V, radiální
D1	1N4148 (1N4007)
T1	BC547B
IO1	NE555
CONN1 až CONN3	ARK500/2SV

Michal Slánský

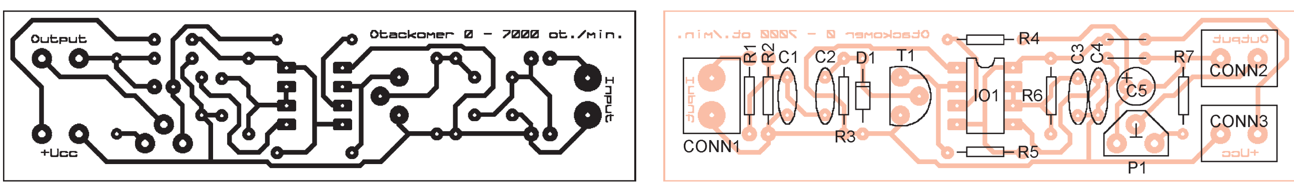
Měřič celkového harmonického zkreslení (*THD*) síťového napětí

Na obr. 3 je schéma přípravku, kterým lze změřit celkové harmonické zkreslení (= *THD* = total harmonic distortion) síťového napětí. Přípravkem můžeme např. kontrolovat „čistotu" sítě používané k napájení zvukové hi-fi aparatury a můžeme objektivně měřit, jaký vliv na tuto „čistotu" má místní stmívač osvětlení nebo impulsní síťový zdroj v PC.

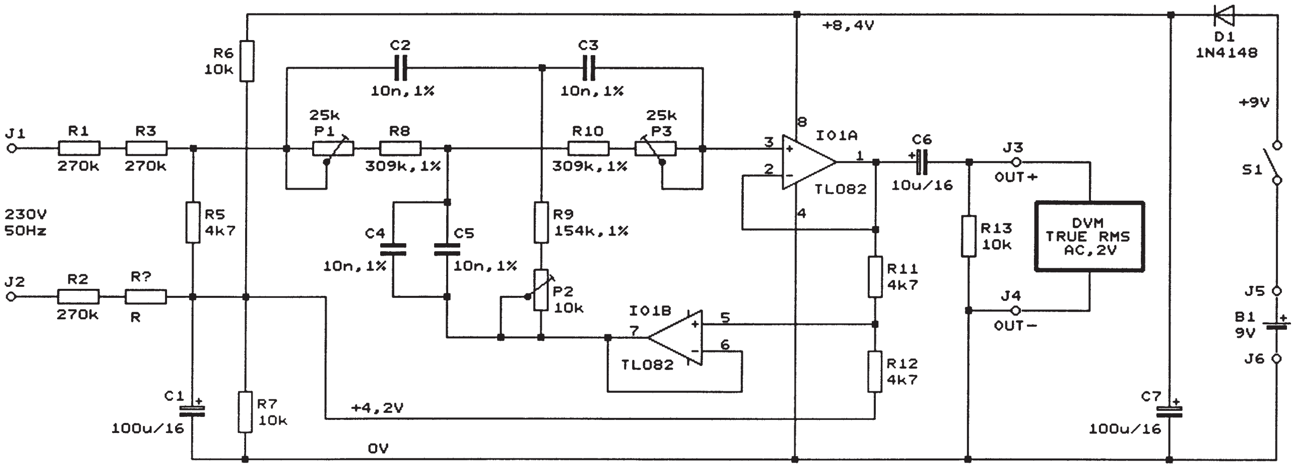
Zapojení měřiče vychází z definice *THD*, která říká, že:



Obr. 1. Autotester - digitální otáčkoměr 0 až 7000 ot/min



Obr. 2. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na desce Autotesteru - digitálního otáčkoměru (měř.: 1 : 1)



Obr. 3. Měřič harmonického zkreslení (THD) síťového napětí

$THD = (P_2 + P_3 + P_4 + ...)/P_1$, (1)

kde P_1 je výkon základního kmitočtu, P_2 je výkon druhé harmonické, P_3 je výkon třetí harmonické atd. Velikost *THD* se udává v % (*THD* = 1 odpovídá 100 %).

THD lze definovat i pomocí efektivních napětí:

$THD = [\sqrt{(U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + ...)}]/U_1$, (2)

kde U_1 je efektivní napětí základního kmitočtu, U_2 je efektivní napětí druhé harmonické, U_3 je efektivní napětí třetí harmonické atd.

Vztah (2) lze interpretovat tak, že *THD* je poměr (vyjádřený v %) efektivního napětí signálu s odfiltrovaným základním kmitočtem k efektivnímu napětí základního kmitočtu. Je-li efektivní napětí základního kmitočtu rovno 1 V, potom efektivnímu napětí 1 V měřeného signálu s odfiltrovaným základním kmitočtem odpovídá *THD* = = 100 %.

Přípravek pro měření *THD* síťového napětí tedy obsahuje odporový dělič napětí, kterým se zmenšuje efektivní síťové napětí 230 V na 1 V, a dále filtr typu pásmová zádrž, kterým se ze zmenšeného síťového napětí odstraňuje základní kmitočet 50 Hz. Efektivní napětí signálu za filtrem pak přímo vyjadřuje *THD* (1 V odpovídá *THD* = 100 %).

Signál z výstupu filtru je nutné měřit střídavým voltmetrem, který měří skutečné efektivní napětí (true RMS). Běžné levné digitální multimetry, které vyhodnocují střední hodnotu střídavého napětí, i když jsou cejchovány v efektivní hodnotě, nejsou pro měření *THD* použitelné.

A nyní si popišme zapojení měřiče *THD* podrobně.

Síťové napětí 230 V, jehož *THD* měříme, se do přípravku přivádí mezi svorky J1 a J2. Napájení přípravku je plovoucí, takže nezáleží na tom, na kterou ze svorek J1 a J2 je připojen fázový a na kterou nulový vodič.

Síťové napětí je zeslabováno odporovým děličem, který je tvořen rezistory R1 až R5. Na rezistoru R5 je efektivní napětí 1 V. Rezistory R1 až R4 též oddělují fázový vodič sítě od přípravku - mají tak velký odpor, že z fázového vodiče do přípravku nemůže téci nebezpečný proud.

Z R5 je síťové napětí 1 V vedeno do filtru typu pásmová zádrž, který ze signálu odstraňuje základní kmitočet 50 Hz. Jako filtr je použit dvojitý článek T, který je tvořen součástkami C2 až C5, P1 až P3 a R8 až R10.

Kmitočtová charakteristika dvojitého článku T odpovídá kmitočtové charakteristice odlaďovače *LC* s velkou jakostí - je plochá se zářezem ve tvaru úzkého písmene V, jehož spodní vrchol leží na kmitočtu 50 Hz. Tento kmitočet je potlačován asi o 70 dB (tj. asi 3160x). Blízké kmitočty jsou potlačovány méně a vzdálenější kmitočty (tj. i vyšší harmonické) jsou přenášeny téměř bez útlumu (přenos 0 dB). Ladění filtru je velmi ostré, proto musí být všechny jeho součástky velmi stabilní.

Součástí filtru jsou i dva oddělovací operační zesilovače (OZ) IO1A a IO1B, zapojené jako sledovače signálu. Aby měly OZ co nejširší lineární pracovní oblast, je na jejich vstupy zaváděno předpětí rovné polovině napájecího napětí. Předpětí je odebíráno z děliče s rezistory R6, R7 a je zablokováno kondenzátorem C1.

Signál z výstupu filtru je veden přes oddělovací kondenzátor na výstupní svorky J3 a J4. Nulovou ss složku výstupního signálu zajišťuje rezistor R13.

Velikost THD se zobrazuje na vnějším digitálním voltmetru (DVM), který se připojuje ke svorkám J3 a J4. Jak již bylo řečeno, musí být tento DVM schopen měřit skutečné efektivní napětí (true RMS). DVM je přepnut na rozsah 2 V střídavého napětí, údaj 1 V vyjadřuje *THD* = 100 %. Postavení desetinné tečky na displeji DVM nesouhlasí a je nutné si ji domyslet na správném místě.

Přípravek je napájen napětím 9 V z destičkové baterie B1. Napájecí proud je asi 5 mA. Dioda D1 chrání přípravek při přepólování baterie.

Při oživování je důležité naladit filtr přesně na kmitočet sítě 50 Hz. Správné naladění se pozná podle toho, že základní kmitočet sítě 50 Hz proniká co nejméně na výstup a údaj DVM na výstupu přípravku je tak co nejmenší. Podle minima údaje DVM lze filtr snadno naladit i bez dalších měřicích přístrojů.

Nejprve nastavíme běžce trimrů P1 až P3 do středních poloh. Přivedeme síťové napětí a natočíme běžec trimru P1 do polohy, ve které je údaj DVM nejmenší. Tuto polohu si označíme. Pak vrátíme běžec P1 poněkud nazpět do polohy, která je uprostřed mezi označenou polohou a střední polohou, a nastavíme nejmenší údaj DVM trimrem P3. Nastavení P1 a P3 několikrát opakujeme, až je údaj DVM minimální. Dbáme, aby po těchto úkonech byly odpory levého a pravého ramene článku T pokud možno shodné. Nakonec nastavíme co nejmenší údaj DVM trimrem P2. Tím je filtr seřízen.

THD bychom měli přípravkem měřit při správné velikosti síťového napětí (230 V), jinak vzniká přídavná chyba měření.

Elektor, 7-8/1997

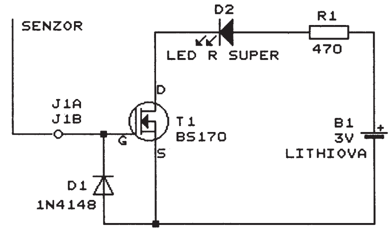
Vyhledávač fázového vodiče sítě

Jedná se o velmi jednoduchý přípravek, který je podle původního pramene určen k vyhledávání vadných žároviček v osvětlovacím řetězu na vánoční stromek

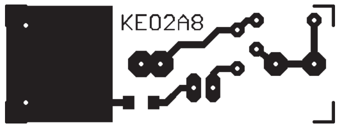
Protože redaktora zajímala funkčnost a citlivost vyhledávače, byl přístroj realizován a vyzkoušen.

Popis funkce

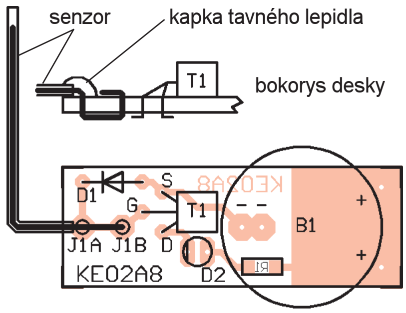
Schéma vyhledávače je na obr. 4. Tranzistor T1 je MOSFET s kanálem N obohacovacího typu, který má malou vstupní kapacitu a při nulovém napětí mezi elektrodami G a S je vypnutý. V původním prameni je předepsán tranzistor ZVN3306A, v reali-



Obr. 4. Vyhledávač fázového vodiče sítě



Obr. 5. Obrazec plošných spojů vyhledávače fázového vodiče sítě (měř.: 1 : 1)



Obr. 6. Rozmístění součástek na desce vyhledávače fázového vodiče sítě. SMD rezistor R1 je umístěn na straně spojů, a proto je jeho označení zrcadlově převráceno

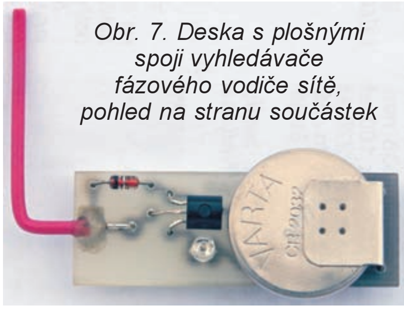
zovaném vzorku byl použit běžně dostupný BS170 s podobnými vlastnostmi.

K řídicí elektrodě G tranzistoru je připojen krátký izolovaný vodič, který má funkci senzoru. Po umístění senzoru do blízkosti fázového vodiče sítě se kapacitou mezi fázovým vodičem a senzorem přenese na elektrodu G tranzistoru síťové napětí, kterým se tranzistor otevře. Otevření tranzistoru je indikováno rozsvícením supersvítivé LED D2.

Aby se tranzistor mohl otevřít, musí být elektroda S uzemněna. K tomu stačí dotýkat se prstem holého pouzdra lithiového článku B1, protože lidské tělo má dostatečnou kapacitu vůči zemi, aby dokázala uzavřít nepatrný kapacitní proud senzoru.

Vůči zápornému napětí je elektroda G tranzistoru chráněna diodou D1. D1 též svým svodem vybíjí vstupní kapacitu tranzistoru a zajišťuje, že po oddálení senzoru od fázového vodiče indikační LED D2 okamžitě zhasne.

Vyhledávač je napájen napětím 3 V z lithiového článku typu B-CR2032L (článek má průměr 20 mm, tloušťku 3,2 mm a má přivařené vývody pro montáž naležato na desku s plošnými spoji). Při plně svítící LED je z článku odebírán proud asi 2,5 mA. V klidu (při zcela vypnutém tranzistoru T1) teče



Obr. 7. Deska s plošnými spoji vyhledávače fázového vodiče sítě, pohled na stranu součástek



Obr. 8. Deska s plošnými spoji vyhledávače fázového vodiče sítě, pohled na stranu pájení

z článku proud menší než 0,5 nA, takže vyhledávač ani nemusí mít spínač napájení.

Konstrukce a oživení

Vyhledávač je zkonstruován z vývodových součástek a jednoho SMD rezistoru na malé desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 5, rozmístění součástek na desce je na obr. 6.

Tranzistor T1 je umístěn na desce naležato tak, že ploškou s nápisem leží na desce.

Senzor je zhotoven z měděného pocínovaného drátu o průměru 0,8 mm s izolací PVC. Z kusu drátu o délce asi 6 cm stáhneme izolaci, konec drátu ohneme do tvaru U, provlékneme jej dvěma dírami (v pájecích bodech J1A a J1B), ohneme a připájíme. Připevnění drátu k desce je patrné z náčrtku bokorysu desky na obr. 6. Drát vyčnívající z desky zkrátíme na délku asi 30 mm. Pak na drát navlékneme původní izolaci PVC tak, aby na konci přečnívala asi o 5 mm. Drát s izolací ještě upevníme k desce kapkou tavného lepidla. Nakonec drát s izolací ohneme ve vzdálenosti asi 7 mm od desky do pravého úhlu tak, abychom mohli senzor snadno přikládat k testovanému síťovému kabelu.

Lithiový článek podložíme plátkem izolantu (např. několika vrstvami nalepeného kartonu), aby se při stisknutí desky s článkem mezi prsty nemohl článek přiblížit k desce a nehrozilo zborcení jeho vývodů.

LED D2 je umístěna nastojato s pouzdrem přitisknutým k desce. Protože LED má jen krátké vývody, musíme ji pájet opatrně a rychle.

Ilustrační fotografie přístroje jsou na obr. 7 a obr. 8.

Po zkontrolování funkce vyhledávače můžeme desku zapouzdřit do smršťovací bužírky. Bužírku přetáhneme jen přes část desky mimo napájecí článek. Aby vývody součástek na straně spojů bužírku nepropíchaly, musíme je před pájením přihnout k desce.

U realizovaného vzorku byla především ověřována citlivost. Když byl senzor umístěn rovnoběžně s fázovým vodičem ve vzdálenosti 10 mm, svítila LED D2 velmi slabě, při vzdálenosti 3 mm svítila již silně a při vzdálenosti 1 mm svítila velmi silně.

Též se projevilo, že tranzistor MOSFET je velmi choulostivý, po několikátém galvanickém doteku senzoru s kovovým předmětem (na kterém ani nebylo fázové napětí) se tranzistor prorazil a D2 svítila trvale. Proto musí být senzor izolován!

Při vyhledávání přepálené žárovky v osvětlovacím řetězu postupujeme tak, že síťovou vidlici řetězu připojíme do zásuvky a sondu vyhledávače postupně přikládáme k oběma vývodům jednotlivých žárovek. U dobrých žárovek je na obou vývodech fázové napětí (LED D2 svítí) nebo nulové napětí (LED D2 nesvítí). Pouze u žárovky s přerušeným vláknem je na jednom vývodu fázové napětí a na druhém nulové napětí.

Pro zajímavost bylo také vyzkoušeno, jak vyhledávač reaguje po přiložení čidla k vlásence pistolové transformátorové páječky. I když je páječka provozována s uzemněnou vlásenkou (vlásenka je připojena zvláštním vodičem na nulový vodič sítě), po každém zapnutí a vypnutí spínače páječky blikla LED D2. Potvrdilo se tedy, že ani uzemněnou transformátorovou páječkou nelze pájet velmi choulostivé polovodičové součástky (vf detekční a směšovací Schottkyho diody nebo mikrovlnné GaAs tranzistory).

Seznam součástek

R1	470 Ω, SMD 1206
D1	1N4148
D2	LED červená, čirá, 3 mm, supersvítivá
T1	BS170
B1	lithiový článek B-CR2032L

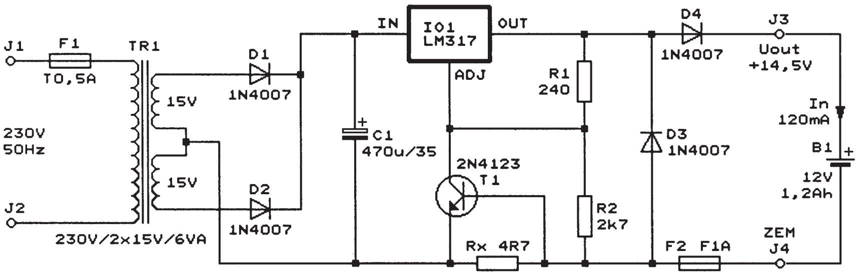
deska s plošnými spoji č. KE02A8

RadCom, prosinec 2001

Nabíječ olověných hermetizovaných akumulátorů 12 V

Na obr. 9 je schéma jednoduchého nabíječe, který byl navržen pro nabíjení olověného hermetizovaného akumulátoru 12 V o kapacitě 1,2 Ah.

Nabíjený akumulátor B1 se připojuje ke svorkám J3 a J4. Když je vybitý, nabíjí se konstantním proudem



Obr. 9. Nabíječ olověných hermetizovaných akumulátorů 12 V

$I_{n\ max}$ = 0,12 A (doporučovanou jednou desetinou číselné hodnoty jmenovité kapacity akumulátoru) a jeho svorkové napětí pomalu vzrůstá. Když dosáhne velikosti $U_{out\ max}$ = = 14,5 V, přestane se svorkové napětí již dále zvětšovat a začne se zmenšovat nabíjecí proud (akumulátor se nyní nabíjí při konstantním napětí). Po úplném nabití teče do akumulátoru jen nepatrný proud, který kompenzuje samovybíjení.

Uvedený způsob nabíjení je zajišťován stabilizátorem LM317 (IO1), který na výstupních svorkách J3 a J4 nabíječky poskytuje pevné napětí $U_{out\ max}$, a ve spolupráci s bočníkem Rx a tranzistorem T1 omezuje nabíjecí proud na maximální velikost $I_{n\ max}$. Nabíječ však není odolný proti zkratu na výstupu. Aby byl výstupní proud omezován, musí být mezi výstupními svorkami J3 a J4 napětí větší než 2 V.

Stabilizátor IO1 je napájen ze síťového zdroje, který obsahuje transformátor TR1, dvoucestný usměrňovač s diodami D1 a D2 a vyhlazovací kondenzátor C1. Přívod sítě je chráněn pomalou pojistkou F1.

Výstup IO1 je připojen na výstupní svorku J3 přes oddělovací diodu D4, která zabraňuje vybíjení akumulátoru přes stabilizátor při odpojeném síťovém napětí. Další dioda D3 spolu s rychlou pojistkou F2 chrání výstup stabilizátoru při chybně připojeném (přepólovaném) akumulátoru.

Na výstupu stabilizátoru (na diodě D3) je napětí 15,1 V, které je o úbytek napětí 0,6 V na oddělovací diodě D4 větší než požadované výstupní napětí $U_{out\ max}$ = 14,5 V.

Výstupní napětí stabilizátoru je určováno děličem s rezistory R1 a R2. Rezistor R1 musí mít podle doporučení výrobce obvodu LM317 odpor 240 Ω. Odpor rezistoru R2 závisí na požadované velikosti napětí $U_{out\ max}$ a je určen vztahem:

$$R2 = [((U_{out\ max} + 0{,}6)/1{,}25) - 1]\cdot R1 \quad [\Omega;\ V,\ \Omega]. \qquad (1)$$

Podle vztahu (1) lze přepočítat odpor rezistoru R2 v případě, když chceme změnit velikost napětí $U_{out\ max}$. Např. pro nabíjení olověného akumulátoru 6 V musí být $U_{out\ max}$ = 7,3 V. Pro nabíjení akumulátorů 6 V je však také vhodné zmenšit sekundární napětí TR1 na 2x 9 V, aby se zmenšil výkon rozptylovaný na IO1. Pokud vypočtený odpor *R2* není v řadě E12 nebo E24, vytvoříme ho sériovým nebo paralelním spojením několika rezistorů.

Na stabilizátoru IO1 se rozptyluje výkon až několik W, proto musí být IO1 opatřen přiměřeným chladičem. Vyhovující chladič poznáme tak, že při nabíjení vybitého akumulátoru můžeme na chladiči udržet ruku.

Nabíjecí proud I_n protéká bočníkem Rx. Když proud bočníkem dosáhne velikosti $I_{n\ max}$ = 0,12 A, vytvoří se na bočníku úbytek napětí asi 0,6 V, otevře se tranzistor T1 a prostřednictvím tranzistoru T1 se zmenší výstupní napětí stabilizátoru IO1 tak, aby se nabíjecí proud $I_{n\ max}$ již dále nezvyšoval.

Odpor bočníku Rx je určen požadovaným maximálním nabíjecím proudem $I_{n\ max}$ podle vztahu:

$$Rx = 0{,}6/I_{n\ max} \quad [\Omega;\ V,\ A]. \qquad (2)$$

Vztah (2) lze využít k výpočtu odporu rezistoru Rx v případě, když chceme změnit velikost $I_{n\ max}$. Při změně nabíjecího proudu však musíme také přizpůsobit i výkon transformátoru TR1, chlazení IO1 a popř. i hodnoty dalších součástek.

U dohotovené nabíječky změříme multimetrem výstupní napětí $U_{out\ max}$ (s připojeným nabitým akumulátorem) a maximální nabíjecí proud $I_{n\ max}$ (s připojeným vybitým akumulátorem). Při větších odchylkách těchto veličin od požadovaných hodnot upravíme patřičným způsobem odpor rezistorů R2 a Rx.

Podle Internetu zpracoval ***ZM***

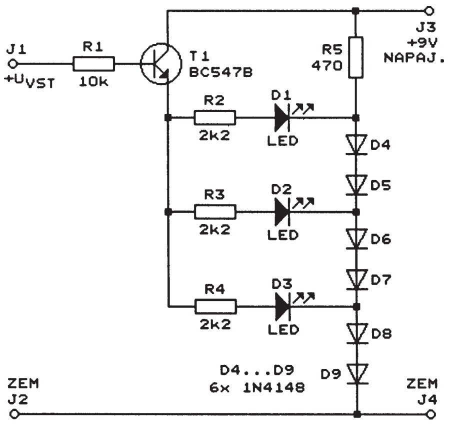
Indikátor ss napětí

Na obr. 10 je schéma indikátoru ss napětí se třemi LED. Při vstupním napětí menším než 4 V nesvítí žádná LED. Když vstupní napětí překročí 4 V, rozsvítí se LED D3. Při napětí větším než 5,7 V svítí LED D3 a D2, při napětí větším než 7,4 V svítí všechny LED D3, D2 a D1.

Vstupní napětí se přivádí ze svorek J1 a J2 na anody LED přes emitorový sledovač T1, který slouží jako převodník impedance. Katody LED jsou připojeny ke zdrojům referenčních napětí, tvořených žebříčkem diod D4 až D9. Velikostí referenčních napětí jsou určovány rozhodovací úrovně rozsvěcení jednotlivých LED. Indikátor nemá charakter klopného obvodu, a proto se LED rozsvěcejí plynule. Indikátor je napájen stabilizovaným ss napětím +9 V.

Úpravou referenčních napětí změnou počtu a typu diod D4 až D9 (LED, Schottkyho nebo Zenerovy diody) lze téměř libovolně upravit rozhodovací úrovně. Nevýhodou indikátoru je teplotní závislost rozhodovacích úrovní a značný napájecí proud.

Elektor, 7-8/1996



Obr. 10. Indikátor ss napětí

Příjem rozhlasu DRM (Digital Radio Mondiale) v amatérských podmínkách

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Miroslav Gola, OK2UGS

Vývoj rozhlasových přijímačů prošel od legendární krystalky s detektorem z leštěnce olovnatého nebo později s germaniovou diodou velký kus cesty až k dnešním rádiím s digitálním ovládáním všech provozních funkcí a stereofonním přenosem zvuku. Nemohl však překonat omezení daná fyzikálními zákony. Již delší dobu můžeme pozorovat postupný zánik řady vysílačů v pásmu dlouhých, středních i krátkých vln, vysílačů pobřežních služeb a radiomajáků. Příčinou jsou nové digitální technologie, které kvalitativně na jiné úrovni řeší nedostatky analogového přenosu. Většina bezdrátových komunikačních technologií se bouřlivě vyvíjí, avšak jedna z nich zůstávala stále stejná.

Rozhlasové vysílání v kmitočtovém pásmu pod 30 MHz používá v převážné většině stále tutéž amplitudovou modulaci jako v dobách svých začátků. Pro nejmladší čtenáře časopisu stručně připomenu, že principem AM je změna amplitudy nosné vlny podle přenášené modulace a šířka kanálu se rovná dvojnásobku maximální přenesené frekvence zvuku. V Evropě je kanál široký 9 kHz, v USA 10 kHz. Maximální přenesená frekvence zvuku tak může činit 4,5 nebo 5 kHz. Při tak úzkém přenosovém kanálu kvalita zvuku velmi připomíná telefon, který přenáší frekvence do 3,4 kHz. Amplitudová modulace je navíc poměrně citlivá na rušení výboji v atmosféře a úniky signálu, způsobené principy šíření, danými přírodními zákony. Proto posluchači rozhlasu v posledních létech přecházejí na velmi krátké vlny, kde rozhlas vysílá s frekvenční modulací, nemění se tedy amplituda, ale frekvence nosné vlny.

Z popudu hlavních světových provozovatelů KV rozhlasového vysílání (Radio France International, TDF, Deutsche Welle, Voice of America) a výrobců technologie rozhlasového vysílání (Thomcast) byla v září 1996 uspořádána v Paříži informační schůzka zástupců provozovatelů rozhlasového vysílání a průmyslu, na které bylo dosaženo shody, že „pokud se něco nepodnikne, tak dny domácího a zahraničního vysílání na SV/DV a KV jsou sečteny“. Od té doby proběhlo několik dílčích pracovních schůzek zatím neformálního sdružení asociací provozovatelů pozemského AM rozhlasového vysílání, operátorů jejich sítí, zástupců výzkumných pracovišť, finančního sektoru a výrobců rozhlasových zařízení, včetně výrobců součástkové základny a podpůrné technologie [1]. Výsledkem těchto přípravných schůzek v Paříži, Las Vegas a v Berlíně bylo ustavení mezinárodní platformy pro vývoj a rozvoj digitálního rozhlasového vysílání v kmitočtových pásmech SV, DV a KV pod označením „Digital Radio Mondiale“ (DRM), a to na mezinárodní konferenci v Ghanzou v Číně dne 5. dubna 1998. Na tomto jednání byl podepsán ustavující dokument „The Digital AM Memorandum of Understanding“. Na následné schůzce v Holandsku dne 10. září 1998 byl původní dokument nahrazen tzv. Smlouvou konsorcia DRM (Consortium Agreement), zároveň zde byla stabilizována organizační struktura sdružení a zaveden jeho název „Konsorcium DRM“. V současnosti (tj. v létě 2006) sdružuje konsorcium více než 90 členů z 30 států celého světa a jeho členem je i asociace HFCC registrovaná v České republice, která koordinuje KV rozhlas. Projektanti Konsorcia DRM si vzali poučení z historie úspěšných i neúspěšných radiokomunikačních projektů v poslední době (GSM - satelitní systém Iridium, T-DAB) tím, že technickou sekci konsorcia úkoluje komerční sekce, a to na základě analýz požadavků a stavu radiokomunikačního trhu. Přes počáteční pesimistické předpovědi v části odborné veřejnosti se Konsorciu DRM za 8 let činnosti podařilo naplnit většinu jeho postupových cílů: norma DRM vysílání je přijata a doporučena všemi světovými normotvornými či regulačními organizacemi z oblasti radiokomunikací, většina světových provozovatelů SV, DV, KV rozhlasových vysílání zahájila pravidelné testovací vysílání DRM a první přijímače pro DRM jsou též již úspěšně vyvinuty (zatím převážně v softwarové podobě, využívající PC).

U příležitosti Světové radiokomunikační konference WRC-03 v Ženevě zahájilo 16. června 2003 vysílání systémem DRM 16 předních rozhlasových společností z Evropy, USA, Kanady, Středního Východu, Austrálie a Nového Zélandu.



Největší český poskytovatel radiokomunikačních služeb - České radiokomunikace a tím i vlastně celá Česká republika se k těmto zemím připojila v pondělí 20. října 2003. Na žádost Českého rozhlasu povolila Rada experimentální vysílání DRM z vysílače Hradec Králové - Stěžery v období od 20. 10. do 30. 11. 2003. Stanice využívala střední vlnu 774 kHz při výkonu 2 kW (u DRM), což odpovídalo výkonu 10 kW při analogovém vysílání. Vysílání v systému DRM pak bylo oficiálně představeno 22. října na konferenci Radiokomunikace 2003 konané v Pardubicích.

Předběžné výsledky tohoto pokusu potvrdily předpoklady o podstatném zlepšení kvality vysílání a kvality pokrytí signálem. Zvuk se u tohoto systému blížil kvalitou vysílání VKV a za jistých okolností lze vysílat i stereofonně. S tímto nepatrným (z hlediska středovlnného provozu) vysílacím výkonem byl dosažen kvalitní příjem v okruhu 50 až 70 kilometrů. Ve vzdálenosti 70 až 80 kilometrů byl příjem rušen výpadky v členité zástavbě a v blízkosti zdrojů rušení. Ještě ve vzdálenostech 80 až 200 km byl v denní době, ve volném terénu, možný příjem.

Zatím se nedá přesně říci, jakým výkonem by měly DRM stanice vysílat. Obecné výpočty naznačují, že pro stejné pokrytí jako u analogového krátkovlnného vysílání je u DRM potřeba asi pětinového výkonu. Pro porovnání: další dva krátkovlnné analogové vysílače šíří zahraniční vysílání Českého rozhlasu v Rusku (vysílají výkony 200 a 250 kW) a jeden pak na ostrově v Atlantickém oceánu (výkon 250 kW), všechny modulací AM. České Radiokomunikace instalovaly v nedávné době osm nových středovlnných vysílačů, které je možno poměrně jednoduše přestavět na digitální vysílání DRM.

A nakonec příznivá zpráva, která přichází z prostředí Českého rozhlasu 7 - Radio Praha. V roce 70. výročí zahájení vysílání Českého rozhlasu do zahraničí bylo dne 13. 10. 2006 zahájeno pravidelné experimentální DRM vysílání v pásmu krátkých vln 31 metrů, na kmitočtu 9505 kHz, výkonem 35 kW a nyní i na 6065 kHz v pásmu 49 m. Český rozhlas nevyužívá pro DRM žádný z vlastních vysílačů na území České re-

publiky (pro krátkovlnné analogové vysílání v AM pásmu by to mohl být např. vysílač v Litomyšli o výkonu 100 kW), nýbrž vysílač společnosti VT Communications v jihoanglickém Rampishamu (50.48N 02.38W). Díky němu by se pokrytí ČRo 7 mělo rozšířit na velkou část starého kontinentu. Očekává se, že DRM vysílání Radia Praha pokryje střední a jihovýchodní Evropu, část západní Evropy, velkou část Itálie i jižní Skandinávie [2]. Program Radia Praha v angličtině a němčině tak posluchači s DRM přijímači naladí pouze dvě hodiny týdně. V pátek od 14:30 do 15:27 středoevropského času (CET) a v sobotu od 14:00 do 14:57 CET.

I u našich sousedů v březnu Slovenský rozhlas provedl podobný test u příležitosti bratislavské konference CERD 2006. Z vysílače Slovak Telekomu na Vajnorské ulici vysílal výkonem 2 kW okruh Radio Slovensko. Signál bylo možné zachytit v okruhu šedesáti kilometrů od Bratislavy (nejdál v Nitře).

Český rozhlas v dohledné době neuvažuje o tom, že by analogové vysílání na krátkých vlnách úplně vypnul a nahradil ho vysíláním v systému DRM. Spíše bude probíhat dlouhodobý experiment. Nepočítá se ani s rozšiřováním odvysílaných hodin, rozhlas na to nemá v současné době potřebné finance.

Část kmitočtového spektra v pásmu KV je možné využít i pro místní vysílání. Nabízí se možnost využití pásma 11 m na frekvenci 26 MHz, které se k mezinárodnímu vysílání nevyužívá. Na této frekvenci lze signálem DRM v kvalitě stereo pokrýt městské aglomerace do vzdálenosti 100 km. To je velká příležitost pro lokální „broadcastery“, kteří již v tradičním FM pásmu nemají šanci. Navíc - místní vysílání v DRM je mnohem úspornější než u FM pásma. V pásmu 26 MHz je 43 kanálů v 10 kHz odstupu. Lze také očekávat aplikaci technologie DRM i do pásma VKV, kde dnešní stereofonní FM potřebuje pásmo široké minimálně 220 kHz; velice kvalitní přenos DRM blízký kvalitě CD bude na VKV potřebovat pásmo jen 50 až 100 kHz. Na rozdíl od FM bude DRM v tomto pásmu schopné přenést několik zvukových kanálů.

Digitální rozhlasové vysílání v pásmu do 30 MHz

Základní výhody digitálního vysílání v AM pásmech lze shrnout do několika bodů:
- šíření signálu je méně závislé na přímé viditelnosti než u VKV rozhlasu;
- na krátkých vlnách je možnost spojení na prakticky libovolné místo na zeměkouli;
- umožňuje kvalitní příjem v členitém terénu a v mobilních prostředcích;
- jednoduchá anténa malých rozměrů;
- pro pokrytí stejného území stačí oproti analogovému vysílání použít výkon o 6 až 9 dB menší;
- vyšší odstup s/š, menší nelineární zkreslení, bez rušivých efektů, lepší kvalita zvuku, monofonní nebo stereofonní přenos;
- k digitálnímu příjmu signálu DRM v rozhlasovém pásmu AM bez šumu lze poskytnout dodatečnou možnost přenášet další informace jako texty, grafiku a obrázky. Tímto bezdrátovým způsobem je možné do budoucích přijímače přenést celou webovou stránku a zobrazit na LCD panelu přijímače.

Základy digitálního rozhlasového vysílání DRM

DRM využívá několik zásadních principů digitalizace signálu a jeho vysílání, tj. vlastní převod analogového zdrojového signálu na digitální, datová komprese digitálního signálu a vysílací modulační principy COFDM (kódovaný ortogonální frekvenční multiplex), kdy možnou šířku vysílacího kanálu zabere mnoho (desítky) nosných, a každá z nich je digitálně modulována (obvykle fázově - QAM - kvadraturní modulace). Počet nosných, počet stavů modulace a celkové obsazené pásmo se liší v různých konkrétních případech, případně norma umožňuje variabilitu podle potřeby s ohledem na využití kanálu. Výsledný signál je pak lineárně zesilován a vyzářen anténou. Přesnější specifikace DRM systému lze najít na stránkách www.drm.org [1], kde je též odkaz na normy ITU, IEC a ETSI.

Aby bylo možné dodržet šíři kanálu (9 kHz na středních vlnách a 10 kHz na KV), používá se datový tok 22 kbit/s a modulace QAM (systém více nosných na jedné frekvenci s fázovým posuvem pro určení 16 nebo 64 stavů). Vysílaný signál je následně před finálním zesílením modulačně upravován, aby nebyly rušeny sousední stanice tímto impulsním charakterem vysílání.

Při tomto velmi malém datovém toku se používá kompresní algoritmus MPEG4 - AAC (Advanced Audio Coding), který je zvlášť optimalizovaný pro nízké bitové rychlosti, tedy malou potřebnou šířku pásma. Problém této technologie je samozřejmě výsledný přenos informace. Samotný MPEG hudbu sice zkomprimuje, ale výsledný efekt je v podstatě jakýsi robotický zvuk, což je pro lidské ucho nepříjemné. Proto se u této komprimace používá systému SBR (Spectral Band Replication), náhradního rozšiřování pásma, které jakoby přidává výšky a pročistí zvuk, který pracuje (jen velmi zjednodušeně řečeno) na principu skládání frekvencí nástrojů. Je známo, že veškeré hudební nástroje mají základní frekvenci velmi nízkou a zabarvení tónu je dáno až násobky základní frekvence. Proto se v systému SBR přenáší jen informace o základním tónu a na přijímací straně se tato frekvence znásobí. To by ovšem stále produkovalo zkreslený signál, a proto se v přenosu používá „nízkobitová“ informace o tvaru výsledného signálu (sinus, obdélník...).

Z předchozích informací poznáme, jaké zabarvení má tón, a lidské ucho již tento signál vnímá mnohem lépe. Nutno ovšem samozřejmě dodat, že je přenos o této datové rychlosti monofonní. Stereofonní vysílání by zabralo dvojnásobnou šířku pásma. A aby tato technika byla ještě složitější, používá se různá komprese pro hudbu a jiná pro mluvené slovo. Datový rámec trvá 20 ms, vysílací protokol se skládá z bloků datových (hudba, slovo), informace o kanálu (typ použité komprese), informace o způsobu kódování. Je zde používán dále zmíněný velmi důležitý tzv. guard (ochranný) interval.

Guard interval

Na rozdíl od AM vysílání, DRM preferuje zřizování sítí SFN (single frequency networks), které pracují na jednom kmitočtu. V takovém případě se do jednoho místa příjmu šíří energie ze dvou nebo i více vysílačů po vysílacích cestách různé délky. Prakticky stejná situace nastává při dálkovém šíření energie z jednoho vysílače, která se dostává do místa příjmu po různě dlouhých vysílacích cestách prostřednictvím ionosféry. Aby DRM signál překonal tento problém, zavádí se do něj tzv. „guard interval“ formou přidaných vysílaných symbolů, na které se dekodér přijímače synchronizuje. V případě, že zpoždění signálu z jednotlivých vysílačů je v mezích tohoto intervalu, složky se sečtou a spolehlivost příjmu se zlepší. Ochranný (guard) interval a protichybové zabezpečení umožňuje zcela odstranit odrazy a využívat jednofrekvenční síť, tj. vysílat stejný program z různých vysílačů na stejném kmitočtu, což je v analogovém vysílání zcela nemožné.

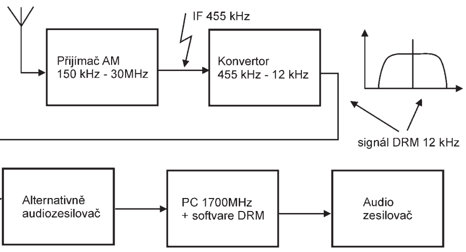
Tabulka pro inspiraci

V tabulce [3] na adrese http://www.drm.org/livebroadcast/livebroadcast.php, ve sloupci SITE naleznete www odkazy na weby jednotlivých vysílacích stanic, kde získáme mnoho nových informací, zpravidla si můžeme prohlédnout fotografie vysílacích antén a také můžeme zaslat prostřednictvím jednoduchého dotazníku i hlášení o výsledku našich experimentů s příjmem té které DRM stanice.

Přijímače signálů DRM

Pro příjem je možné použít buď speciální přijímače s implementovaným dekodérem, nebo upravený AM přijímač s mezifrekvenčním výstupem a signál dekódovat vhodným programovým vybavením v prostředí osobního počítače.

K dispozici je zatím jen omezené množství přijímačů DRM. Speciálních přijímačů DRM na světovém trhu není mnoho, což je způsobeno určitým stupněm váhání výrobců, kteří se ještě nerozhodli pro tu či onu obchodně nejvýhodnější variantu. K nejzajímavějším přijímačům v současné době patří WinRadio a také rozhlasový přijímač RX320, který vyrábí firma TenTec [4]. První typ si můžete pořídit za 620 euro a druhý za 450 euro. Toto jsou specializované přijímače DRM, avšak vyžadují spolupráci s počítačem. WinRadio je kartou do PC a RX320 se propojí



Obr. 1. Blokové schéma přijímače DRM

s počítačem sériovou linkou a výstupem LINE DRM 12 kHz. S jedním z prvních sériově vyráběných přijímačů přišla na světový trh firma Mayah, s modelem DRM-2010 v kabelkovém provedení (rozměry 21 x 7 x 13 cm) s pásmy DRM/AM v rozsahu 0,15 až 30 MHz a WFM v rozsahu 87,5 až 108 MHz [5]. Současná cena přijímače je 690 euro. Se zajímavým řešením přijímače Digital World Traveller přišla firma Coding Technologies GmbH [6] (208 euro) nebo DRM modul DRT1 nabízí SAT-Service Schneider [7] (250 euro). Další výrobci s masovou výrobou vyčkávají, kam se přikloní vývoj a názor na konstrukci (specializovaný přijímač nebo spojení stávajícího provedení a přídavného modulu...).

První pokusy s příjmem DRM

Pokud se svým běžným rozhlasovým AM přijímačem naladíme na vysílání podle standardu DRM, uslyšíme pouhý jemný šum. Příčinou je způsob modulace, kdy možnou šířku vysílacího kanálu (obvykle 9 nebo 10 kHz) zabere mnoho (desítky) nosných, a každá z nich je digitálně modulována. Pro první pokusy a seznámení se s signálem DRM nemusíme nutně používat rozhlasový přijímač. Vzorky zvukového spektra, přeneseného pomocí DRM během zkoušek různých rozhlasových stanic, nalezneme na internetových stránkách [8], nebo na CD-ROM, které vám i s dekódovacím software na požádání zašlu. Do počítače nahrajeme dekódovací program a můžeme experimentovat se soubory MP3 nebo WAV, které obsahují signál DRM, převedený do pásma 12 kHz.

K experimentálnímu dekódování (demodulování) signálů DRM se nabízí dostatečný výkon dnešních osobních počítačů, ve spojení s vhodným programovým vybavením. Software pro příjem DRM existuje ve dvojí variantě - bezplatný, volně šiřitelný a za úhradu asi 60 euro. Pro své experimenty jsem zvolil tzv. Open Source Software „DREAM" ve verzi 1.0.7 autorů Volkera Fishera a Alexandra Kurpierse z Darmstadt university of Technology [9]. Výsledky tohoto softwarového projektu můžeme využívat i ve formě zdrojových kódů, které si pro vlastní tvorbu dekódovacích programů také stáhněte z webu Darmstadt university of Technology.

Na http://drm.sourceforge.net/ je volně k dispozici kompletní zdrojový kód programu DREAM. Pro použití v různých operačních systémech je třeba tento kód zkompilovat do spustitelné verze. Avšak již zkompilované i aktuálnější verze se dají snadno a bez problémů najít napříč internetem.

Požadavky na výkon PC při použití programu DREAM nejsou příliš velké (například počítač s procesorem Intel Celeron 1,7 GHz je vytížen na 40 %). DREAM byl první program, se kterým jsem se seznámil, a mám s ním ty nejlepší zkušenosti, protože umožňuje zpracovat signály ve spektru šířky 5 až 15 kHz. K seznámení doporučuji i velmi zajímavou aplikaci G8JCF's Software Defined Radio [10].

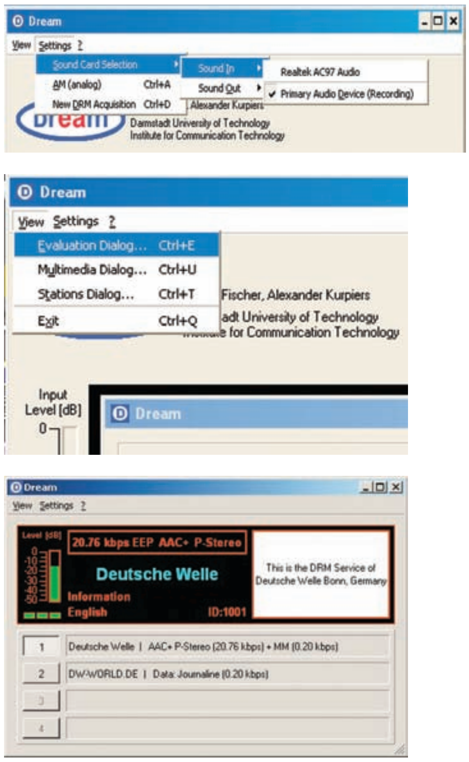
Stručné seznámení s programem DREAM

V menu VIEW [9] nebo obr. 2 nalezneme 3 okna: Evalution dialog, Multimedia dialog a Station dialog. Ve Station dialog nalezneme seznam stanic, vysílajících systémem DRM. Zeleně označené stanice právě vysílají. Červeně označené stanice jsou stanice aktivní, ale právě nevysílající. Žlutě označené stanice jsou neaktivní. Donedávna jsme ještě v seznamu nalezli i českou stanici na kmitočtu 774 kHz, která byla provozována jen krátkodobě z Hradce Králové v rámci seznamovacího experimentu v závěru roku 2003. Ale informaci o vysílání ČRO 7 tam nalezneme zcela jistě. Seznam stanic můžeme pravidelně aktualizovat z Internetu na adrese: http://www.drm-dx.de. Multimedia dialog nám zobrazuje datový kanál v textové podobě - vzdáleně jej můžeme porovnat s Teletextem, známým z televize. Pro nás nejdůležitějším dialogovým oknem je Evaluation dialog. Zobrazuje vstupní spektrum dekódovaného signálu a množství dalších údajů, například: typ modulace, šířku pásma, poměr signál/šum (SNR), a to v grafické i číselné podobě. V menu SETTINGS [9] nalezneme další 3 okna: SOUND CARD SELECTION, AM (analog) a NEW DRM ACQUISITION.

Zdroj signálu DRM z www nebo CD-ROM

Pro první krůčky pravděpodobně nejčastěji použijeme zdroj signálu DRM z Internetu. Soubor nebo jeho fragment si uložíme na audiokazetu nebo lépe na CD, který zaručuje vysokou kvalitu záznamu. Před spuštěním programu DREAM si propojíme magnetofon nebo CD přehrávač se vstupem LINE zvukové karty počítače. Zvukový záznam DRM, který budeme posílat z externího zdroje, bude program dekódovat stejným způsobem, jako by to činil při připojení DRM signálu z výstupu přijímače.

Brzy však poznáme všechny zákoutí dekódovacího programu a přednosti DRM přenosu rozhlasového vysílání. To je pravá chvíle k vlastnímu experimentu s příjmem DRM signálů v pásmu krátkých vln. Budeme k tomu potřebovat krátkovlnný přijímač, nejlépe s digitální stupnicí. Není to však podmínkou, protože jsme se již seznámili se zvukovým spektrem DRM signálů z nahrávek stažených z webu nebo přehrávaných z CD a umíme rozpoznat charakteristický šum DRM signálů.

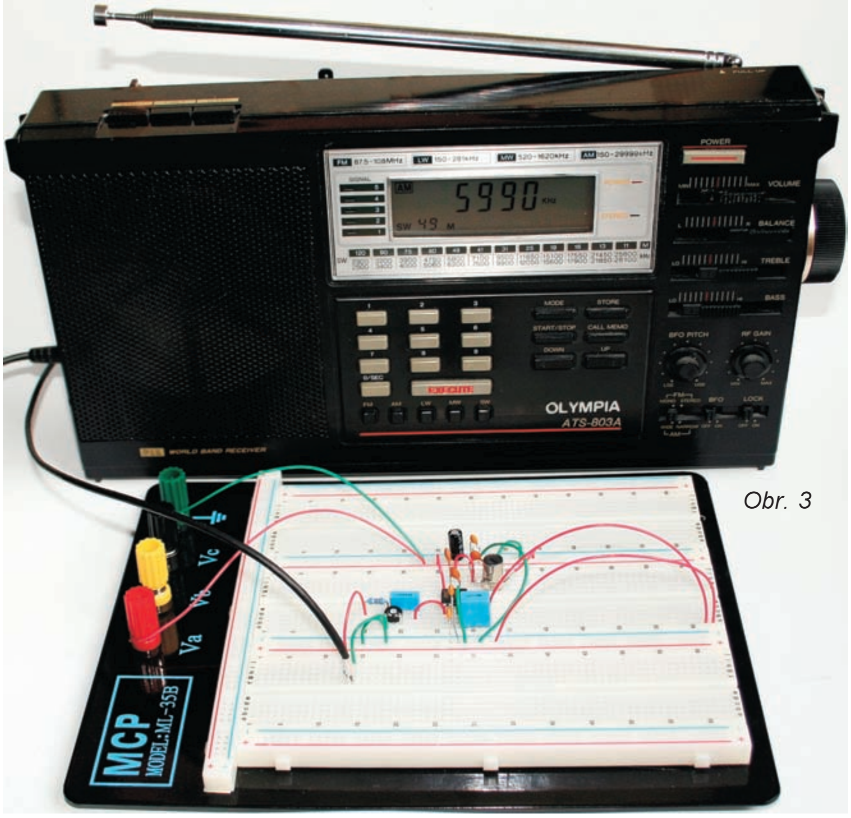


Obr. 2. Okna programu DREAM

DRM a DREAM - pokusy s příjmem

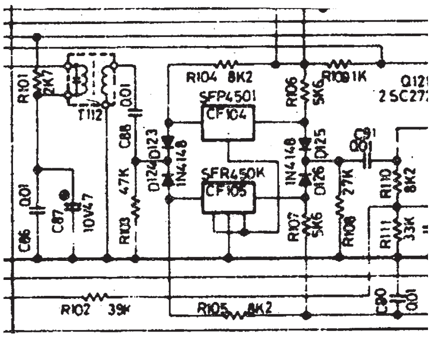
Program DREAM je připraven spolupracovat se zvukovou kartou počítače, na jejímž vstupu je očekáván DRM signál. Signál DRM po průchodu AM demodulátorem běžného rozhlasového přijímače ztratí svůj původní charakter, není možné ho již dekódovat. Proto jsem vyvedl signál z mezifrekvenčního zesilovače přijímače ve vhodném místě, nejlépe ještě před selektivními mf filtry 455 kHz.

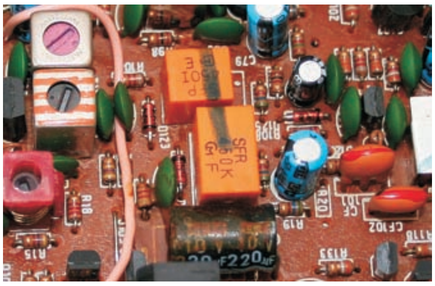
Pro své první experimenty jsem zvolil přijímač Olympia ATS-803A z roku 1986 (obr. 3), který je však vybaven nenahraditelnou vlastností - je plynule přeladitelný v pásmu 520 kHz až 30 MHz (na svou dobu vzniku velmi moderní přijímač s dvojím směšováním, prvním mezifrekvenčním kmitočtem na 55,845 MHz, druhá mezifrekvence pracuje na kmitočtu 450 kHz) a má digitální zobrazení naladěného kmitočtu. Keramický filtr v mezifrekvenčním zesilovači přijímače má při 450 kHz šířku 8 kHz a to pro naše první experimenty s příjmem DRM signálu nestačí. Proto byl mf signál vyveden před diodovým přepínačem mezifrekvenčních filtrů, který rozděluje signál na selektivní AM a SSB filtr (viz obr. 4). Střed tenkého stíněného kablíku jsem připojil do uzlu R103-C88-D123-D124 a stínění na zemní potenciál přijímače. Druhý konec kablíku byl připájen na



Obr. 3

konektor, který jsem vestavěl do zadní stěny přijímače Olympia (obr. 5). Prozatím se mi nepodařilo získat filtr 450 kHz se šířkou pásma propustnosti alespoň 10 kHz. Jistě by to přispělo ke zlepšení příjmu vzdálených DRM stanic. Konstrukce přijímače Olympia ATS-803A není nikterak stěsnaná a výměna filtru by byla snadná. Rád bych upozornil, že v současné době je v prodejní síti běžně dostupný Sangean ATS-909 All Band Digital Shortwave World Band Receiver, který je kupodivu zcela shodně zapojen, jako stařičký přijímač Olympia ATS-803A, jen je doplněn o RDS a několik málo drobných nevýznamných změn.

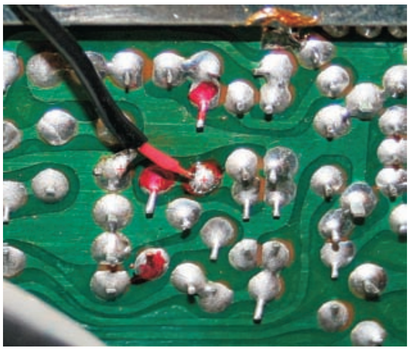


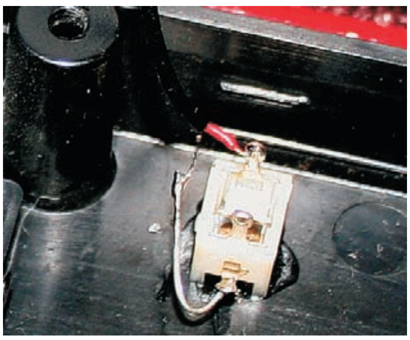


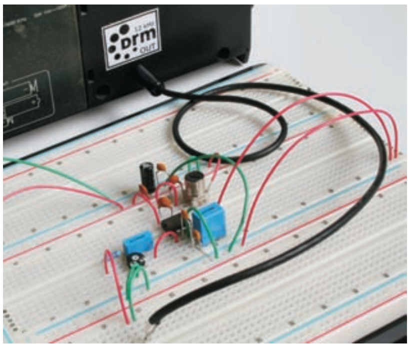
Obr. 4. Vyvedení mf signálu

Po naladění kmitočtu 5990 kHz jsem bez problémů přijímal i na prutovou anténu DRM signál stanice RTL DRM 2. Vysílač je umístěn v Lucembursku, DRM signál šíří výkonem 50 kW téměř do celé Evropy [2] a spolehlivě pokrývá celou českou republiku (moje bydliště je Frýdek - Místek).

Nosná frekvence 450 až 455 kHz DRM signálu je ovšem pro zpracování běžnou zvukovou kartou osobního počítače bohužel příliš vysoká, proto ji převedeme jednoduchým konvertorem na kmitočet 12 kHz, se kterým si už i běžný osobní počítač hravě poradí.







Obr. 5

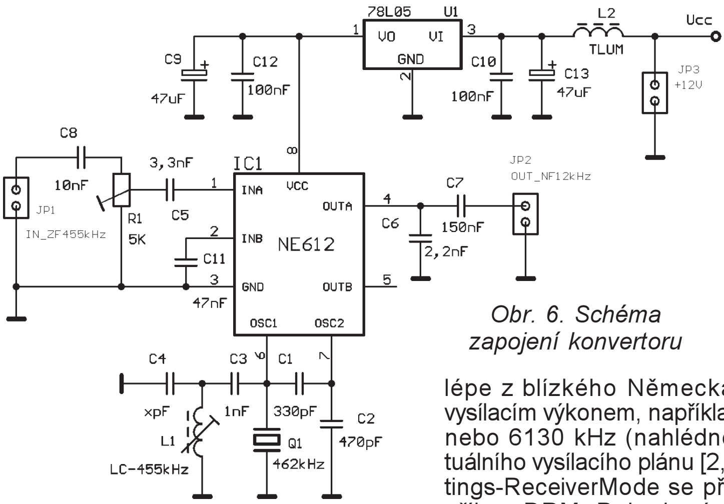
Konvertor si můžeme snadno koupit [7] nebo vyrobit.

Na obr. 6 je uvedeno elektrické schéma zapojení konvertoru s integrovaným obvodem SA612 (NE612), který obsahuje všechny aktivní prvky. Součástí obvodu SA612 je i tranzistor Colpittsova oscilátoru, jehož vnější součástky určují kmitočet oscilátoru, v našem případě 455 kHz ±12 kHz. Pro první pokusy můžeme konvertor sestavit na zkušební desce - obr. 3, nebo osadit desku s plošnými spoji na obr. 7. Napájení konvertoru doporučuji ze stabilizovaného zdroje 5 V, bez známek brumu.

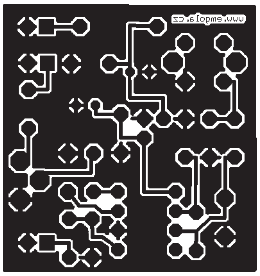
Nyní na vstup konvertoru přivedeme tenkým koaxiálním kabelem signál 450 nebo 455 kHz z mf zesilovače a odporovým trimrem nastavíme požadovanou amplitudu. Můžeme zvolit dvě varianty - s obvodem *LC* nebo s rezonátorem. V prvním případě můžeme jednoduše nastavovat jakýkoliv kmitočet blízký v okolí 450 nebo 455 kHz, i stabilita je dostatečná. Také některé nejstarší přijímače, hlavně ruské provenience, mají mezifrekvenci 460 kHz a s klasickými filtry *LC*, takže nastavení 12 kHz odstupu nečiní problémy. Ve druhém případě použijeme rezonátor ZTB-465E a v zapojení podle obr. 6 bude oscilátor kmitat na 462 kHz. Kmitočet jemně doladíme přidáním paralelní kapacity 10 až 22 pF k rezonátoru. Výsledným směšovacím produktem (462 až 455 kHz) bude DRM signál 12 kHz, který přivedeme běžným nízkofrekvenčním kablíkem na vstup LINE zvukové karty a spustíme program DREAM.

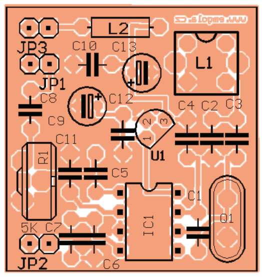
Nyní si připravíme osobní počítač a zprovozníme program DREAM. V pracovním adresáři programu DREAM nalezneme tři soubory: Dream.exe, qtmt230nc.dll a DRMSchedule.ini. Spustíme Dream.exe soubor. V menu SETTINGS nastavíme nejprve režim AM. Kromě softwarového demodulátoru pro DRM program obsahuje i demodulátor pro AM a SSB.

Naladíme se na silnou místní AM stanici. V menu SETTINGS nastavíme AM mód. V hlavním okně se nám zobrazí ANALOG AM MODE. V Evaluation dialog nastavíme frekvenci nosné, a pokud je vše v pořádku, na výstupu zvukové karty máme ten stejný nízkofrekvenční signál, jaký slyšíme z reproduktoru, avšak zpožděný asi o 1 sekundu. Přestože test je jednoduchý, dosáhneme jím jistoty správné funkce

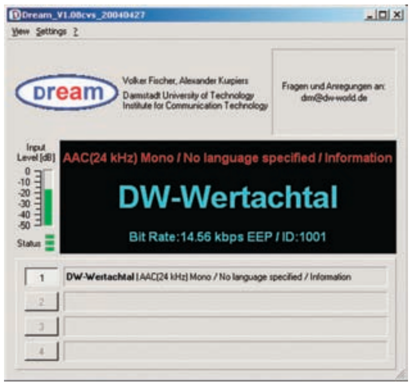


Obr. 6. Schéma zapojení konvertoru





Obr. 7. Deska s plošnými spoji konvertoru



Obr. 8. Okno Status programu DREAM

konvertoru. Této fázi doporučuji věnovat náležitou pozornost. Signál musí být čistý bez brumů a zkreslení, ve stejné kvalitě jako z reproduktoru rádia. Slovenský kolega radioamatér Peter Kalakaj, OM8AQA, který mi před časem předal své cenné zkušenosti, se zmínil o zajímavé závadě, která stoji za zveřejnění: po prvém zapojení konvertoru mu asi hodinu trvalo, než po čistém příjmu AM signálu poprvé uslyšel první „kusy“ DRM audiosignálu. Závadu způsobil oddělovací nízkofrekvenční transformátor, který má umístěný před zvukovou kartou a chrání tak osobní počítač před poruchou při radioamatérském provozu ve spolupráci s transceiverem. Transformátor nepřenášel celé spektrum signálu, zvláště vyšší kmitočty, které jsou potřebné pro bezchybnou demodulaci DRM.

Příjem DRM

V Station dialog zvolíme vhodnou stanici (aktivní, zeleně označenou, nejlépe z blízkého Německa, s velkým vysílacím výkonem, například 5990 kHz nebo 6130 kHz (nahlédněme do aktuálního vysílacího plánu [2, 11]). V Settings-ReceiverMode se přepneme na příjem DRM. Pokud máme kmitočet oscilátoru v konvertoru nižší než 455 kHz, označíme Flip Input Spectrum v Evaluation dialog!!! Když máme dostatečně silný vysokofrekvenční signál na anténě, z reproduktoru zvukové karty pak uslyšíme velmi kvalitní (na AM zvyklosti) audiosignál. Pro audio musí v okně Status (obr. 8) hlavního okna programu DREAM svítit všechny tři LED zeleně. Dvě zelené LED signalizují, že máme signál dostatečně kvalitní pro funkci datového kanálu, který nám umožní identifikaci přijímané stanice. Jedna dioda LED nás informuje o přítomnosti DRM signálu.

Zkušenosti s příjmem DRM

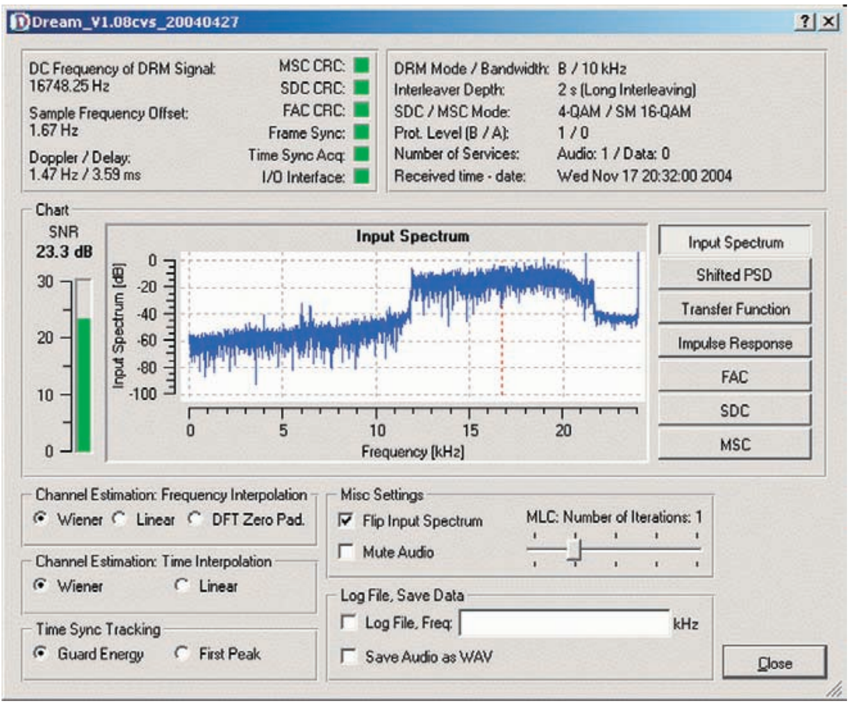
Pro spolehlivý přenos dat (obr. 8, 9 - název stanice, bitrate...) potřebujeme SNR (odstup signál/šum) asi 10 dB, pro příjem zvukového toku SNR asi 15 dB. To platí pro modulaci zvuku 64 QAM (Quadrature Amplitude Modulation). Tato modulace připomíná kvalitu poslechu FM mono. Při modulaci 16 QAM byl dostatečný poměr SNR pro demodulaci audio asi 7 dB. Kvalita audiosignálu se velmi podobá známému formátu mp3 s nízkým datovým tokem.

Experimentální přijímače DRM pro krátkovlnné pásmo

Jaký přijímač - koupě, rekonstrukce nebo stavba?

Ve všech AM pásmech od 177 kHz až do 26 MHz můžeme zachytit velké množství DRM stanic. Výhodou je přijímač s dobrou stabilitou naladěného kmitočtu, dostatečnou selektivitou a směšovačem, na jehož výstupu očekáváme modulační signál 12 kHz. Nákupní cena takového všepásmového přijímače DV-SV-KV přesahuje zpravidla desítky tisíc Kč. A pokud zrovna nevlastníme ani přijímač, jehož popisu úpravy jsem se věnoval v předešlé kapitole, můžeme k experimentům použít i jiný model - doporučuji opatřit si některý prastarý přijímač z řady sovětských typů, například VEF-206 nebo RIGA 103 a podobné.

Na webu nalezneme i velmi podrobné popisy úprav zapojení pro příjem DRM [12, 13], výsledky úprav jsou překvapivé. Přestože systém DRM je dnes velmi perspektivní pro vysílání rozhlasu na SV a KV vlnových rozsazích, kompletních komerčně vyráběných přijímačů pro systém DRM zatím není dostatek a jsou relativně drahé.



Obr. 9. Okno programu DREAM

(Pokračování příště)

Inteligentní rychlonabíječ NiCd

Radek Tábor, OK1TRP

Již delší dobu používám ruční radiostanici, ke které dodává výrobce jako součást pro nabíjení obyčejný síťový adaptér. Akupak s články NiCd pak obsahuje pouze omezovací rezistor a ochrannou diodu. Protože se mi tento způsob nabíjení nelíbil a nebavilo mě hlídat čas nabíjení, přikročil jsem ke konstrukci jednoduché inteligentní rychlonabíječky.

Po chvíly hledání na Internetu jsem zvolil jako hlavní řídicí obvod od firmy Philips Semiconductors TEA1102. Tento obvod je přímo určen pro rychlé nabíjení několika druhů článků s nabíjecím proudem od 0,5 do 5 C, plné nabití detekuje pomocí $\Delta T/\Delta t$ a „voltage peak detection“. Dále pak má bezpečnostní časovač proti překročení nabíjecího času a další výborné vlastnosti. Společně s několika okolními součástkami vznikne poměrně jednoduchá, avšak inteligentní nabíječka, která je navíc levná.

Základní parametry

Napájecí napětí: 230 V/50 Hz.
Počet nabíjených článků:
9 kusů NiCd 900 mAh (možné změnit).
Nabíjecí proud:
asi 330 mA (možné změnit).

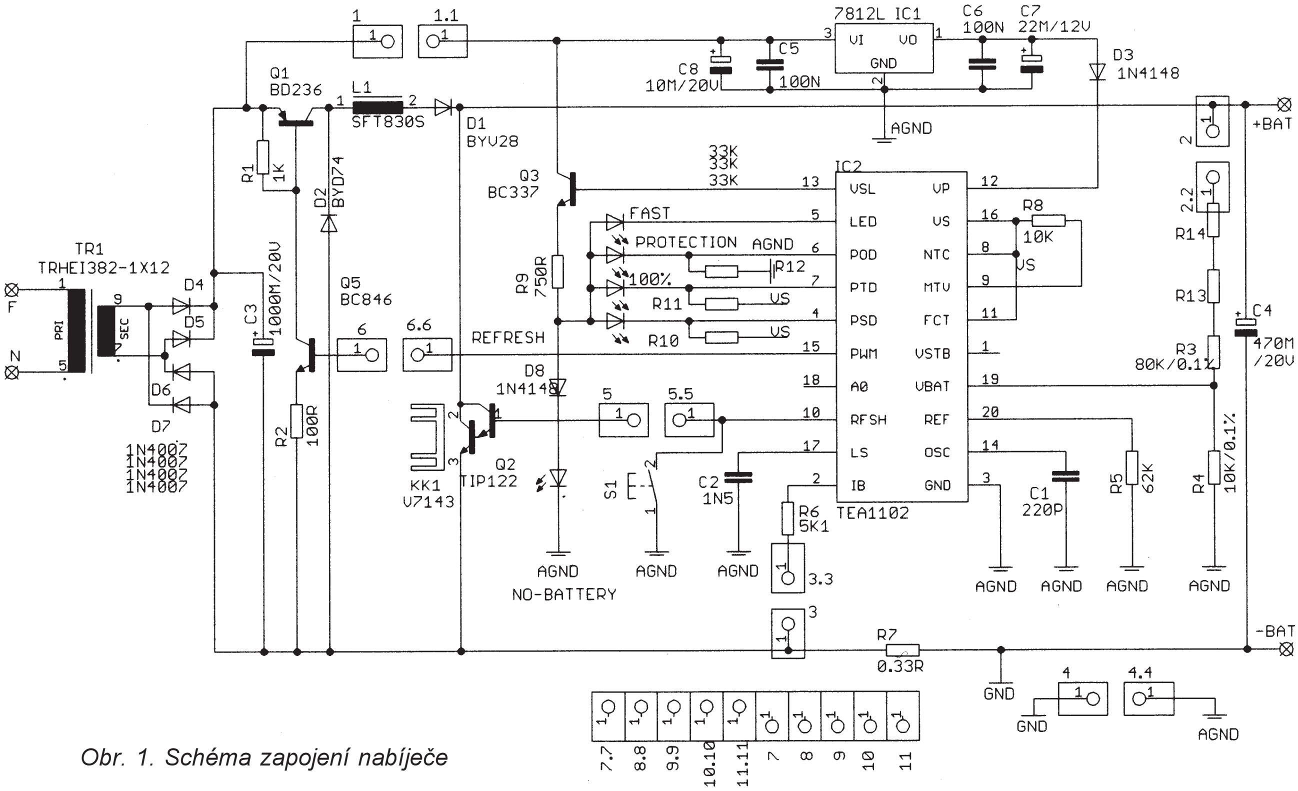
Popis zapojení

Hodnoty součástek v tomto zapojení vycházejí z předpokladu nabíjení 9 článků NiCd s kapacitou 500 mAh proudem 330 mA. Po připojení napájení a odpojené baterii se rozsvítí dioda LED (NO-BATTERY) signalizující nepřítomnost baterie. Připojením baterie se spustí cyklus nabíjení a je signalizován svitem diody LED FAST. V tomto okamžiku můžeme ještě před nabíjením baterii vybít stiskem tlačítka S1 (REFRESH) pro zamezení vzniku paměťového efektu. V tom případě se otevře tranzistor Q2, který začne vybíjet přes omezovací rezistor R7 baterii. Odpor rezistoru R7 určuje velikost vybíjecího proudu - viz vzorce. Průběh vybíjení hlídá obvod a po dosažení napětí 1,0 V na článek ukončí vybíjení a přejde zpět do režimu nabíjení. Pozor, protože celá konstrukce nabíječky byla koncipována jako malé cestovní zařízení, tak tranzistor Q2 nemá dostatečnou chladicí plochu, a proto není vhodné plně nabitou baterii takto vybíjet. Toto vybíjení je určeno pouze na „dovybití“ již takřka vyčerpané baterie. Po úplném nabití zhasne LED FAST a dokončené nabíjení signalizuje LED 100 %.

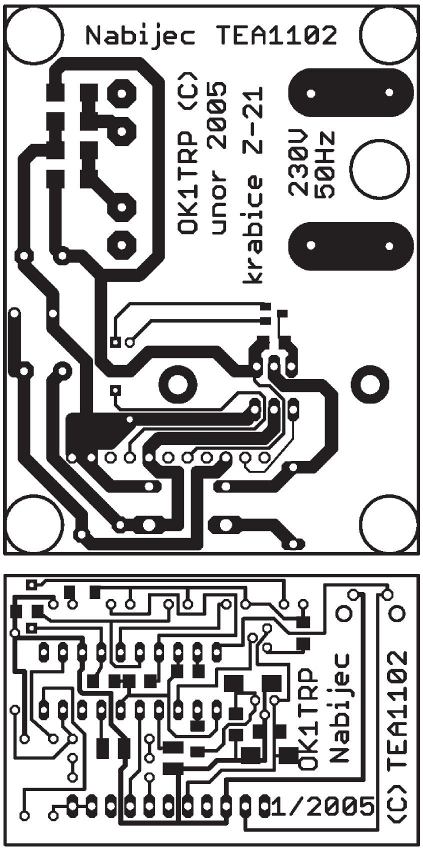
Nabíjení je řízeno signálem PWM, který je generován obvodem TEA1102 na vývodu *15*. Dále je veden do Q5, který budí výkonový tranzistor Q1, jenž je umístěn společně na chladiči s vybíjecím tranzistorem Q2.

Napájecí napětí je odebíráno z transformátoru a usměrněno diodami D4 až D7. Dále je napájení IC2 stabilizováno přes 78L12 a ještě zmenšeno o asi 0,6 V sériově zapojenou diodou s ochranným rezistorem.

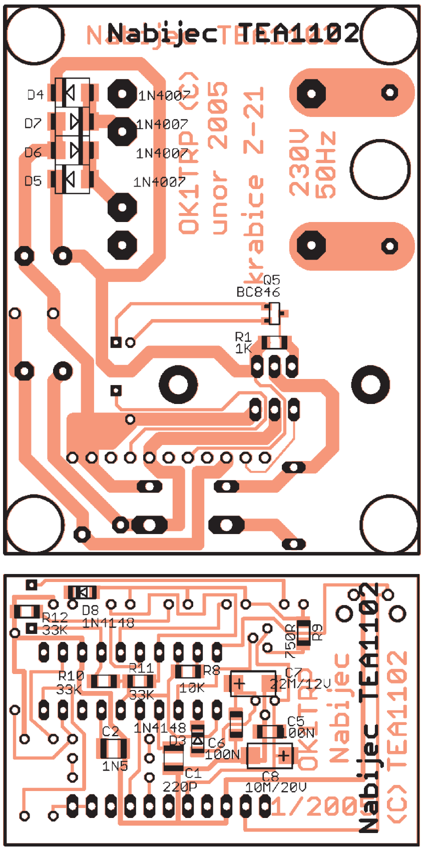
Počet nabíjených článků udává kombinace rezistorů R14, R13, R3, R4. Je to pouze dělič napětí a v případě nevyužiti všech pozic je nutné je nahradit drátovou propojkou (rezistory R14 a R13 jsou pouze pro případ, že se nepodaří sehnat správné hodnoty R3, R4). Hodnoty těchto rezistorů musí být co nejpřesnější s tolerancí 0,1 %, protože z napětí tohoto děliče vyhodnocuje obvod IC2 stav baterií. Obvod je zapojen pro řízení proudu pomocí PWM a ukončení nabíjení je dáno detekcí *U*peak. Pozor, z důvodu jednoduchosti jsem vypustil hlídání teploty článků.



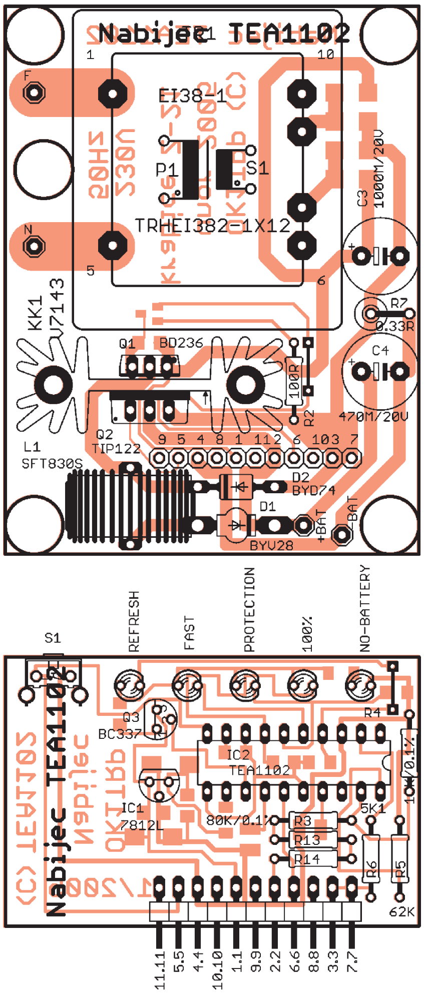
Obr. 1. Schéma zapojení nabíječe



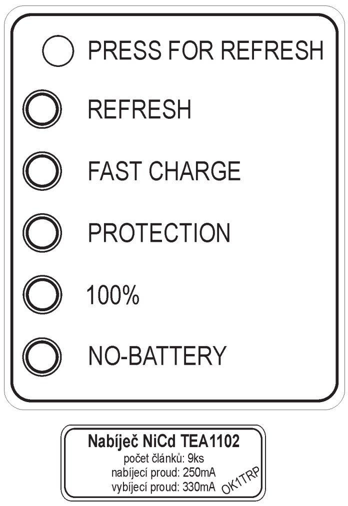
Obr. 2. Desky s plošnými spoji nabíječe



Obr. 3. Rozmístění součástek nabíječe - strana spojů



Obr. 4. Rozmístění součástek nabíječe - strana součástek



Obr. 5. Štítek nabíječe

Celá konstrukce je koncipována do krabičky KPZ-4. Skládá se ze dvou desek s plošnými spoji, které jsou spolu spájené přes 90stupňovou lámací kolíkovou lištu. Osazení je smíšenou montáží SMD a „klasika“. Chladič KK1 je z GM, typ V7143 a je zkrácen na délku asi 45 mm. Mezi chladič a destičku je vložena izolační plastová fólie.

Diody D1 a D2 je vhodné umístit nad desku pro jejich dobré chlazení. Při pájení postupujeme standardním způsobem. Použité součástky SMD jsou poměrně velké, a proto není třeba se ničeho bát. IC2 je vhodné osadit do objímky a před jeho zasunutím je vhodné prověřit alespoň napájení. Před spájením obou destiček je důležité řádně zkontrolovat plošné spoje a pájení, protože po spájení obou destiček je další oprava již bez rozebrání nemožná. Stejně tak před spájením je potřeba natvarovat indikační LED a cvičně sesadit celou konstrukci do vyvrtané krabičky.

Po spájení změříme napětí bez baterie a po připojení baterie změříme nabíjecí proud. Pro změnu nabíjecích proudů a počtu nabíjených článků slouží tyto vzorce:

$R7 = 100\ mV/I_{fast\text{-}charge}$ nebo
$R7 = 100\ mV/I_{refresh}$
$R6 = (R7.I_{top\text{-}off})/3\ \mu A$
$R5 = (1{,}25.R6)/(R7.I_{fast\text{-}charge})$

Seznam součástek

R1	1 kΩ, R1206
R2	100 Ω, 0207/10
R3	80 kΩ/0,1 %, 0207/10
R4	10 kΩ/0,1 %, 0207/10
R5	62 kΩ, 0207/10
R6	5,1 kΩ, 0207/10
R7	0,33 Ω, 0414V
R8	10 kΩ, R1206
R9	750 Ω, R1206
R10	33 kΩ, R1206
R11	33 kΩ, R1206
R12	33 kΩ, R1206
R13	viz text, 0207/10
R14	viz text, 0207/10
C1	220 pF, C-EUC1210
C2	1,5 nF, C-EUC1210
C3	1000 μF/20 V
C4	470 μF/20 V
C5	100 nF, C-EUC1206
C6	100, C-EUC1206
C7	22 μF/12 V
C8	10 μF/20 V
D1	BYV28, SOD64-10
D2	BYD74, SOD84
D3	1N4148, SOD80C
D4	1N4007, SMB
D5	1N4007, SMB
D6	1N4007, SMB
D7	1N4007, SMB
D8	1N4148, SOD80C
IC1	7812L, TO92
IC2	TEA1102, DIL20
Q1	BD236, TO126V
Q2	TIP122, TO220V
Q3	BC337, TO92
Q5	BC846ALT1SMD, SOT23
KK1	V7143, SK104
L1	SFT830S

NO-BATTERY LED LED 3 mm
PROTECTION LED LED 3 mm
REFRESH LED LED 3 mm
FAST LED LED 3 mm
S1 SPINAC 90 31-XX B3F-31XX
TR1 TRHEI382-1X12

BTherm
- ohřívač kojeneckých láhví s časovaným zapnutím

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Pavel Tatar

BTherm slouží k ohřevu (nejen) kojeneckých láhví. Umožňuje nastavit čas zapnutí a požadovanou teplotu, ideální na noční krmení, kdy je teplá voda připravena na čas a není třeba rozespale čekat na její ohřev. Samotný ohřívač je vyroben z upravené rychlovarné konvice, vybavené teplotním čidlem a sondami pro detekci přítomnosti vody. Elektronika obsahuje kromě částí nutných k ohřevu i baterií zálohované hodiny reálného času a kromě časování umožňuje navíc funkci kuchyňské minutky a budíku. Zobrazení je řešeno grafickým displejem LCD z mobilního telefonu.

Protože ohřívač neměří přímo teplotu obsahu láhve, ale vody v konvici, je regulace navržena tak, aby toto zohlednila. Regulace je proporcionální, pracovní cyklus je rozdělen na dobu ohřevu a dobu klidu, podle rozdílu teploty dosažené a nastavené se poměr dob mění. V době ohřevu stoupá teplota vody rychleji než obsahu láhve, v době klidu voda předává část svého tepla láhvi a jejímu obsahu a je tím ochlazována. Po dobu celého cyklu je teplota vody měřena s periodou jedné sekundy a vyhodnocována. Pokud je dosažená teplota shodná s teplotou nastavenou, ohřívač ještě nějakou dobu, závislou na zadaném objemu láhve, čeká s již velmi krátkou dobou ohřevu na srovnání teploty vody i obsahu láhve, poté spustí akustický signál. Lepší by samozřejmě bylo měřit přímo teplotu obsahu láhve, avšak to v případě vody pro kojeneckou stravu, ale i potraviny všeobecně, vyžaduje nerezovou, nejlépe vpichovou sondu. Dále to vyžaduje sondu vždy do láhve vložit. Zvolil jsem tedy sondy pevně přichycené ke konvici a nepřímé měření teploty.

Parametry

Napájení: 230 V, 50 Hz.
Příkon: podle použité konvice, max. 1 kW.
Teplota: nastavitelná 20 až 60 °C.
Nastavitelný čas: až 24 hodin.
Ovládání: 5 tlačítek, systém menu.
Zobrazení: 1x LED, LCD 84x 48 bodů.
Signalizace: akustická a optická.

Popis zapojení

Činnost ohřívače řídí IC1, což je jednočipový mikrokontrolér (MCU), použil jsem výrobek firmy ZiLOG, typ a vlastnosti jsou popsány v části Použité součástky. MCU je taktován na 11,0592 MHz oscilátorem Q1, R1, C1 a C2. Konektor X8 slouží pro nahrání a ladění programu.

IC4 je obvod hodin reálného času (RTC), má vlastní oscilátor Q2 s kmitočtem 32,768 kHz a je zálohován baterií B1. Obvod obsahuje paměť FRAM, která je využita pro uložení nastavených hodnot. K tomuto účelu sice bylo možné využít část programové paměti FLASH v MCU, v některých konstrukcích to tak využívám. Nakonec jsem však zvolil RTC kombinované s FRAM a uložení dat v ní. Další části obvodu nejsou v tomto zapojení využity. Bližší popis je v části Použité součástky.

Teplota je snímána čidlem DS18B20 firmy Dallas Semiconductor, toto čidlo komunikuje s MCU pomocí jednovodičové sběrnice 1Wire. Tato čidla i sběrnice již byly v PE publikovány, proto je zde nebudu dále rozebírat. Obvod složený z hradel IC3E, D a F je snímač přítomnosti vody v ohřívači, jeho sondy jsou buzeny střídavým proudem a nedochází tedy k elektrolýze. Hradlo IC3D slouží jako oscilátor asi 2 kHz, hradlo E jako budič sondy a hradlo F jako budič výstupního signálu. C4 a C5 slouží k oddělení stejnosměrné složky. D1 a D2 spolu s R6 a C6 tvoří usměrňovač a vrcholový detektor. Pokud jsou sondy ponořené ve vodě, je obvod uzavřen a signál z oscilátoru je přijat a usměrněn. Napětí na R6, C6 je úměrné odporu vody mezi sondami, při jeho určité velikosti se překlopí IC3F a následně zpracuje v MCU. Toto zapojení již bylo dříve v PE nebo AR publikováno. Mechanické provedení a umístění sond vody i teploty je popsáno v části Mechanické provedení.

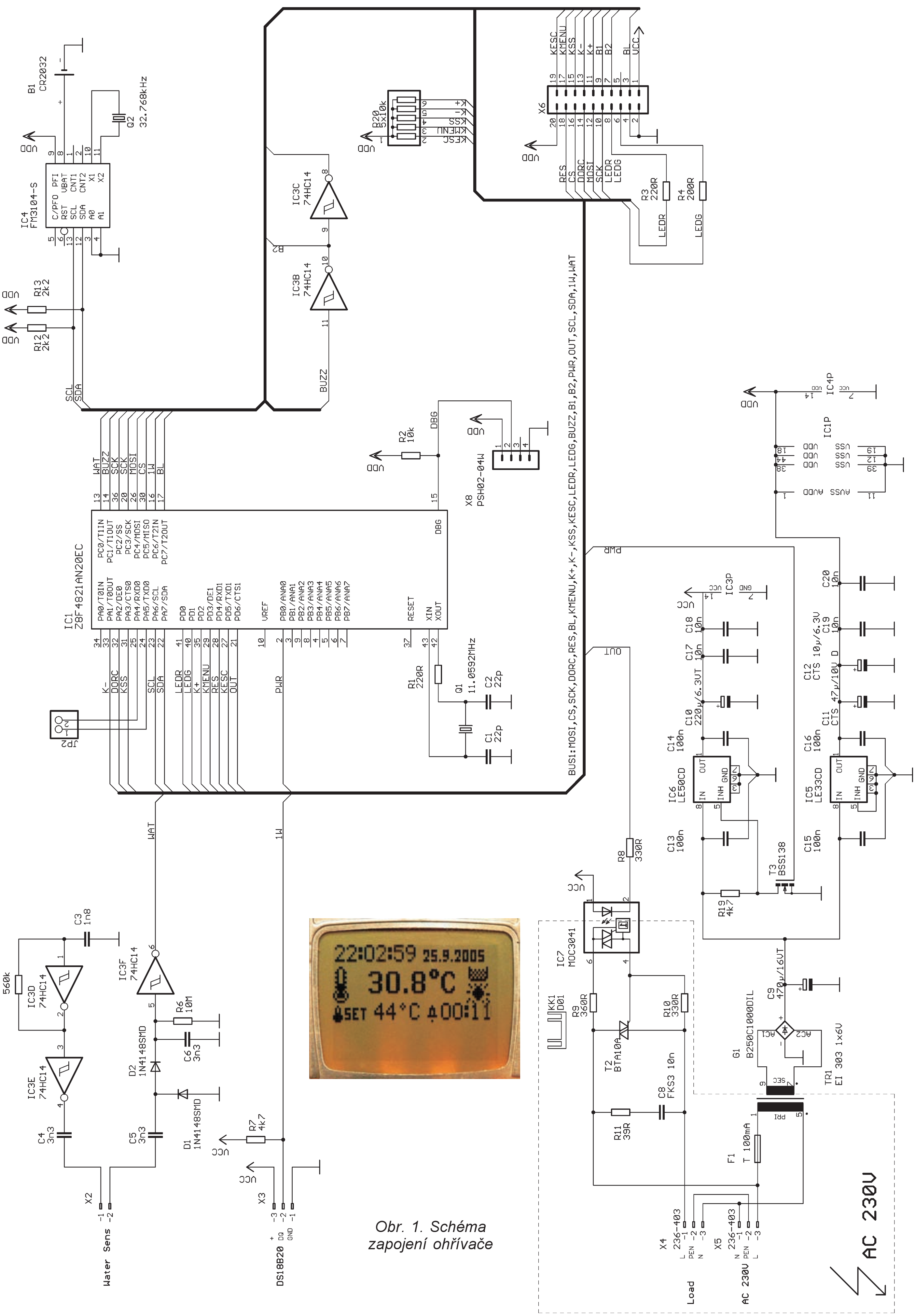
Hradla IC3B a C slouží jako budič piezoelementu signálem Buzz, který generuje MCU.



Zobrazení údajů zajišťuje displej IC2; jedná se o grafický displej z mobilního telefonu, viz Použité součástky. Komunikace displeje s MCU je sériová synchronní (SPI), směr dat je pouze z MCU do displeje. Podsvětlení je realizováno LED D4 až D7, T1 slouží k ovládání LED, jas je regulován pulzně šířkovou modulací (PWM) o frekvenci asi 5 kHz. Ke komunikaci s obsluhou dále slouží tlačítka S1 až S5 a dvoubarevná LED D3. Protože MCU nemá na vstupech rezistory „PullUp", je zde rezistorová síť R20.

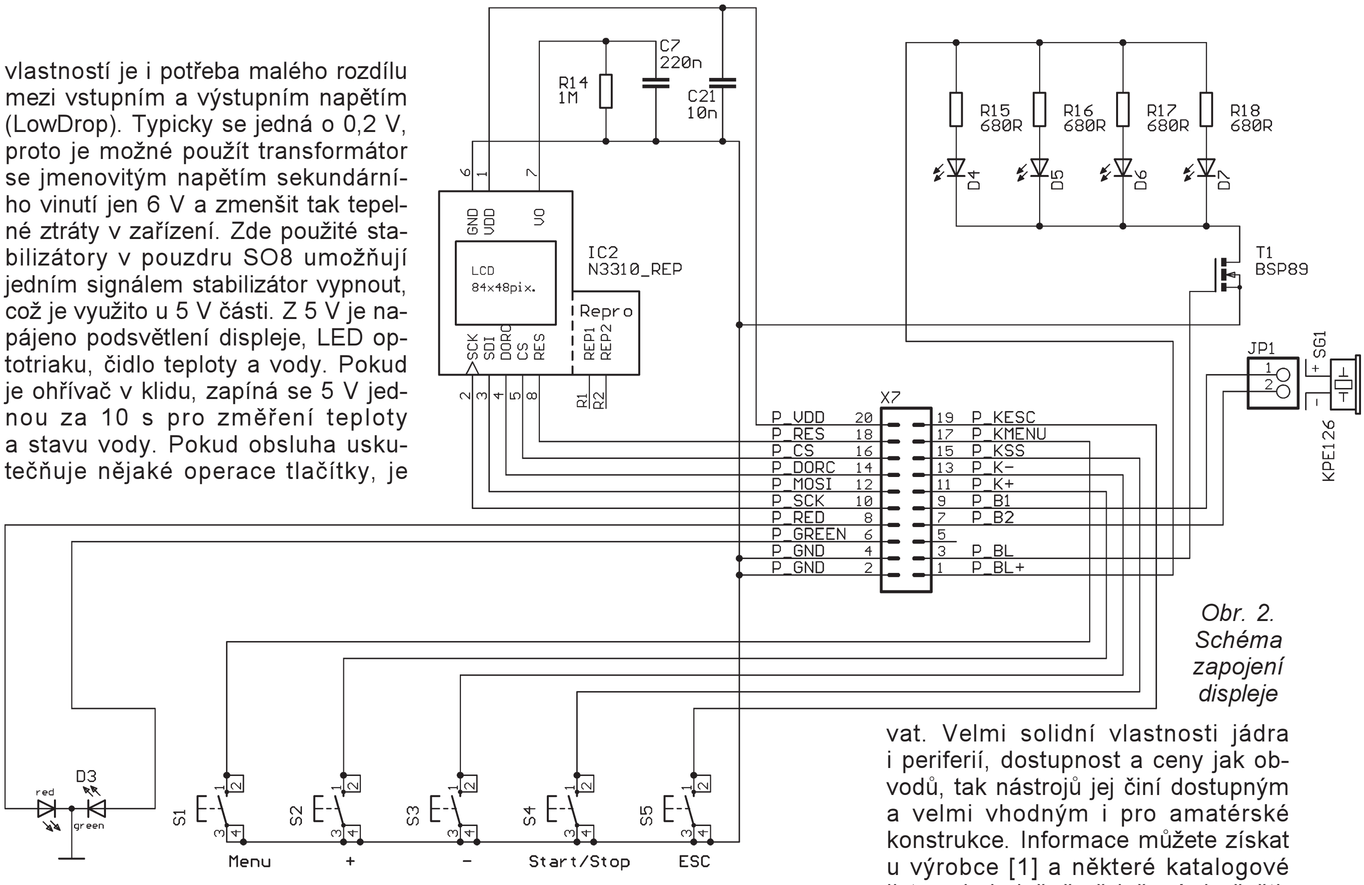
IC7 je optotriak se spínáním v nule, použil jsem známý a dostupný typ MOC3041 a jeho doporučené katalogové zapojení, které se mi mnohokrát osvědčilo. Optotriak galvanicky odděluje MCU od síťové části a řídí výkonový triak. Vzhledem ke spínání zátěže v nule nevznikají nepříjemné proudové rázy, případně jsou eliminovány na minimum. Tepelné ztráty na triaku jsou trochu problém. Vzhledem k použití vody v blízkosti elektroniky s napětím sítě musí být tato uzavřena v krabici s co nejvyšším stupněm krytí. To ovšem ztěžuje chlazení, triak na DPS s malým chladičem vyhovuje pro konvice s příkonem maximálně 1 kW. Pro větší příkon by bylo třeba triak lépe chladit.

Napájení je řešeno zdrojem s transformátorem TR1 do DPS. Jeho výstup je dvoucestně usměrněn můstkem G1. Dále je zdroj rozdělen na stabilizaci 5 V a 3,3 V pomocí stabilizátorů LE50 a LE33 firmy STMicroelectronics. Ty jsou celkem dobře dostupné a levné. Jednou z jejich



Obr. 1. Schéma zapojení ohřívače

vlastností je i potřeba malého rozdílu mezi vstupním a výstupním napětím (LowDrop). Typicky se jedná o 0,2 V, proto je možné použít transformátor se jmenovitým napětím sekundárního vinutí jen 6 V a zmenšit tak tepelné ztráty v zařízení. Zde použité stabilizátory v pouzdru SO8 umožňují jedním signálem stabilizátor vypnout, což je využito u 5 V části. Z 5 V je napájeno podsvětlení displeje, LED optotriaku, čidlo teploty a vody. Pokud je ohřívač v klidu, zapíná se 5 V jednou za 10 s pro změření teploty a stavu vody. Pokud obsluha uskutečňuje nějaké operace tlačítky, je 5 V zapnuto a displej podsvětlen plným jasem. Během ohřevu je 5 V trvale zapnuto a displej je podsvětlen menším jasem. Ze 3,3 V je trvale napájen MCU, displej a RTC. K ovládání vstupu INH obvodu IC6 signálem PWR slouží T3 a R20.



Obr. 2. Schéma zapojení displeje

Použité součástky

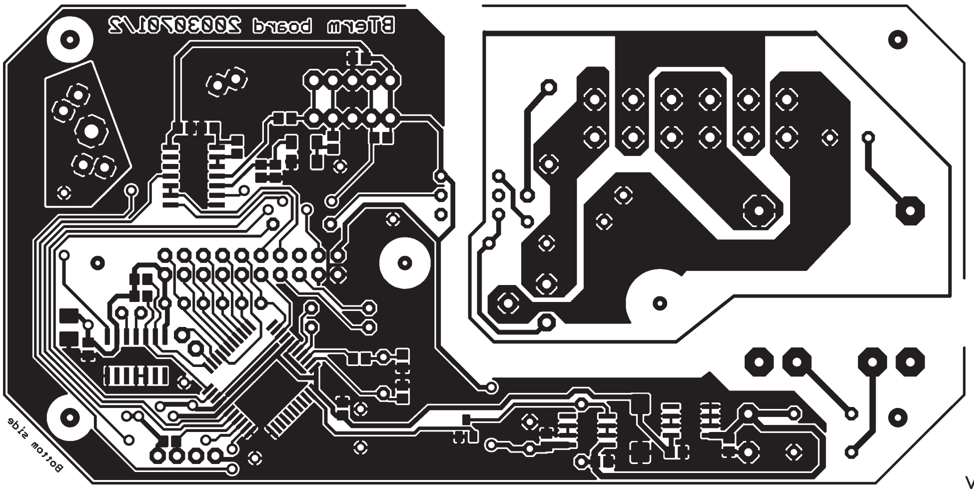
Protože ohřívač obsahuje 3 součástky, které v době psaní tohoto článku nebyly v PE ještě publikovány, rozhodl jsem se je trochu blíže popsat.

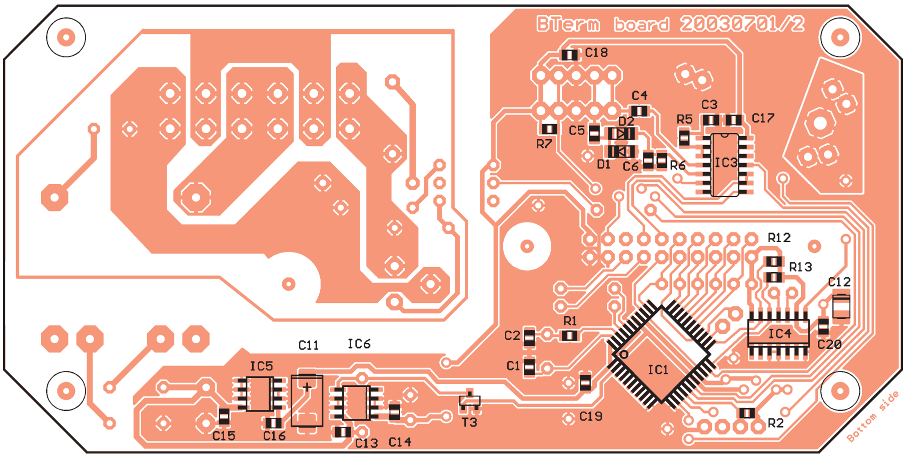
První je srdce celého ohřívače, tedy MCU. Zvolil jsem výrobek firmy ZiLOG [1] z rodiny Z8 Encore řady Z8F642x. Tato rodina obsahuje čtyři řady a v nich typy od 8nožičkových až po 80nožičkové v plošné i klasické montáži, od 1 kB FLASH až po 64 kB, od 256 B po 4 kB RAM a také EEPROM nebo možnost zápisu do programové FLASH. Dále obsahují několik 16bitových čítačů, převodníky A/D, 1 nebo 2 UART, SPI, I^{2}C, samozřejmostí jsou obvody nulování, včetně WDT. Nyní přichází na trh i typ s periferiemi určenými pro řízení motorů. Jádro je CISC, je 8bitové, maximální takt je 20 MHz, aritmetické instrukce nejsou vykonány přes akumulátor, ale je možné je uskutečňovat téměř libovolně s kterýmkoliv místem v paměti. Zatímco jádro jednu instrukci zpracovává, druhou již načítá z paměti, tento způsob běžný spíše pro CPU než 8bitové MCU urychluje běh programu, ale zase ztěžuje návrh časování pomocí počítání času instrukcí. Určitou komplikací může být napájení v rozsahu 2,7 až 3,6 V, kdy na většinu vstupů lze přivést až 5,5 V. Vstupně/výstupní vývody (I/O) mají několik režimů, ale bohužel některé typy, včetně zde použitého, nemají možnost zapnout vnitřní „Pull Up“ rezistory. Dalším handicapem pro zařízení napájené z baterií je relativně velká spotřeba v porovnání třeba s MCU PIC firmy Microchip. Avšak to nejlepší nakonec: nahrávat program do FLASH lze přímo v zapojení pouze jedním vodičem (plus napájení) jednoduchým adaptérem připojeným k sériovému portu. Tímto způsobem lze program nejen nahrávat, ale i jej ladit v zapojení za běhu, což výrazně zvyšuje komfort vývoje programu. Dostupnost obvodů je v ČR velmi slušná, u firmy Ecom s. r. o. [2], kde je dobrý výběr z typů skladem, ceny srovnatelné nebo lepší jak odpovídající typy MCU PIC nebo AVR.

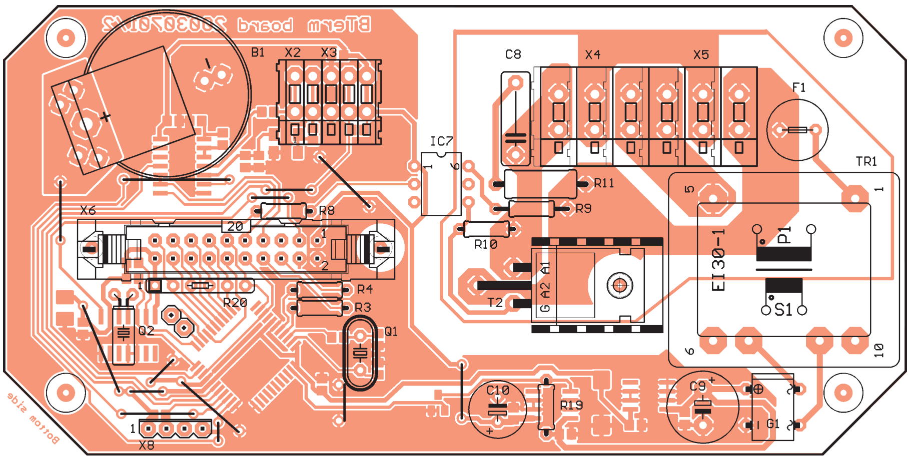
K vývoji programu je určeno prostředí ZDS II obsahující editor, assembler, kompilátor jazyka C a simulátor jak softwarový, tak i hardwarový pro ladění v zapojení. ZDS II je zdarma ke stažení ze stránek ZiLOGu [1]. Interfejs pro nahrání programu do MCU lze získat jako součást vývojového kitu, který lze zakoupit za asi 1200 Kč, nebo plnohodnotnou variantu na sériový port lze velmi snadno postavit. Jedná se o MAX3232 nebo jeho ekvivalent a pár běžných součástek, schéma je k dispozici v katalogových listech obvodů v kapitole On-Chip Debugger. S takto získanými prostředky již lze plně pracovat. Velmi solidní vlastnosti jádra i periferií, dostupnost a ceny jak obvodů, tak nástrojů jej činí dostupným a velmi vhodným i pro amatérské konstrukce. Informace můžete získat u výrobce [1] a některé katalogové listy velmi slušně přeložené do češtiny u dodavatele [2].

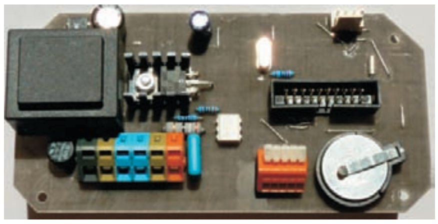
Druhou zajímavou součástkou je obvod FM3104 firmy Ramtron [3]. Jedná se o baterií zálohovaný obvod reálného času (RTC) s dvěma čítači externích impulsů, paměť FRAM podobnou EEPROM o kapacitě 4 Kb (jsou i varianty 16, 64 a 256 Kb), několik dalších částí pro nulování procesoru a komunikační rozhraní I^{2}C. RTC obsahuje čas a datum. Obvody nulování obsahují detekci nízkého napětí, při kterém se zablokuje zápis do EEPROM a aktivuje nulovací výstup. Ten může být aktivován i pomocí WDT.

Nejzajímavější částí obvodu FM3104 je paměť EEPROM nebo FRAM, výrobcem nazývaná jako „Ferroelectric Nonvolatile RAM - FRAM“, tedy feroelektrická paměť pro čtení i zápis nevyžadující napájení pro uchování zapsané informace. Paměť je tvořena krystalickou strukturou, kdy každá buňka je tvořena „Perovskite“ krystalem, který má 2 stabilní stavy. Tyto stavy lze nastavit a vyhodnotit jako 1 nebo 0. Změna tohoto stavu je velmi rychlá a snadná, a počet opakování je velmi velký. Tyto vlastnosti zajišťují hlavní výhody, které výrobce uvádí proti jiným typům pamětí. Převedeno do praxe jsou to velmi rychlý zápis (70 ns oproti klasickým EEPROM s časem asi 2 ms), velký počet zápisových, cyklů typicky 10^9 (EEPROM mívají 10^4 až 10^6), tedy více než většina aplikací využije, a malá spotřeba elektrické energie spolu s nízkým napětím potřebným k provozu (2,7 až 5,5 V). Samotná paměť









Obr. 3. Deska s plošnými spoji ohřívače

je pak opatřena rozhraním paralelním (pak je to obdoba klasických SRAM např. 61256 - ale pozor na odlišné řídicí signály) nebo sériovým jako SPI (ekvivalent např. 93C46) a I^{2}C (ekvivalent např. 24C64). Nebo je jako v případě obvodu FM3104 sloučena na čipu s dalšími obvody. A ještě něco málo o historii této zajímavé technologie: Pro vývoj technologie FRAM byla v roce 1984 firma Ramtron založena, téměř po deseti letech v roce 1993 byl na trh uveden první čip s kapacitou 4 Kb a na 16 Kb se čekalo do roku 1996, technologie výroby byla 1,0 µm. Poté následovalo zdokonalení výrobní technologie až na 0,35 µm a v brzké době má být uvedena na trh paměť s kapacitou 1 Mb. Na trhu v ČR jsou paměti FRAM již několik let u firmy CIT [5]. Více o technologii FRAM [4].

V ohřívači jsou z obvodu FM3104 využity pouze RTC a FRAM.

A třetí je grafický „černobílý“ displej 84 x 48 bodů z mobilního telefonu Nokia 3310. Displej má v sobě integrován řadič firmy Philips PCD8544 [6]. Tento řadič obsahuje oscilátor, generátor napětí pro buzení LCD s teplotní kompenzací, obvody buzení jednotlivých segmentů, paměť obrazových bodů a sériové rozhraní pro zápis obrazových dat a nastavení. Pomocí zápisu do nastavení řadiče lze programově měnit napětí generátoru a tím řídit kontrast LCD, lze také volit režim teplotní kompenzace. Teplotní kompenzace je pro provoz v mobilním telefonu důležitá, protože LCD všeobecně nemají rády nízké teploty a s teplotou se jim výrazně mění kontrast. Komunikace MCU a displeje je sériová a jednosměrná do displeje. Zapisovat lze na jakoukoliv adresu, po zápisu je adresa zvýšena o jednu a lze tedy zapisovat data za sebou, kdy je paměť adresována pouze na začátku. Měnit zobrazení na displeji lze buď jen na konkrétním místě, nebo mít v paměti MCU obraz paměti displeje, ten modifikovat nebo tvořit a celý v případě změny zkopírovat do paměti displeje. Já jsem zvolil variantu obrazu v paměti MCU vyžaduje to sice 504 B paměti RAM, ale to zde není problém, ani kopírování do displeje (vzhledem k rychlosti SPI 2,6 Mb) také není problém. Protože displej je plně grafický, neobsahuje žádný generátor znaků, jako mají například LCD 16 x 2. Tento generátor musí tedy být ve FLASH paměti MCU, tvořit znaky musí program. To má však výhodu, že znaky mohou být libovolné jak tvarem, tak velikostí a mohou být doplněny o různé symboly.

Displej má zespodu 8 pružných kontaktních plošek, pro které je třeba na DPS vyleptat plošky pro připojení. Displej je připevněn k plastu, který slouží zároveň jako klávesnice a držák reproduktoru. Tento plast je vhodné oříznout a využít, protože s ním lze displej k DPS snadno přišroubovat šrouby M2. Reproduktor jsem se snažil využít místo piezoelementu, ale výsledek nebyl uspokojivý, takže zůstal nevyužit.

Displej lze získat buď ze starého mobilního telefonu, nebo jej koupit jako náhradní díl. Já jsem jej koupil, ale vzhledem k tomu, že telefony s „černobílým“ displejem již vycházejí z módy, ale modely Nokia 3310 byly velmi populární, určitě nebude problém displej sehnat. Použití tohoto displeje je pro amatérskou konstrukci velmi vhodné, ale protože za pár let bude problém je sehnat, nejsou tyto konstrukce nadčasové. Tato (ne)dostupnost je činí nepoužitelné pro profesionální aplikace, kde jsou však ve větších množstvích již dobře a relativně levně dostupné jiné grafické displeje, u kterých je dostupnost zaručena.

Další součástky jsou již běžné, pro ty, co mají ve svých zásobách součástky SMD - jsou to víceméně „šuplíkové“ součástky. LED pro podsvětlení je možné volit podle libosti, mohou být modré nebo bílé, já použil oranžové, napětí je asi 5 V, proud může být až 25 mA na diodu a podle diod je potřeba upravit příslušné rezistory.

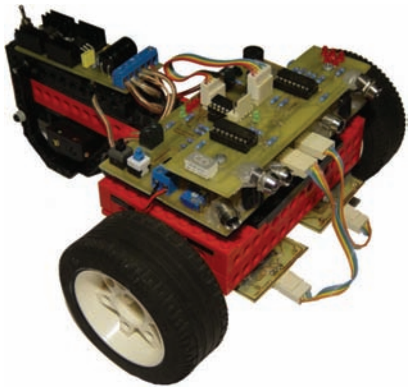
(Dokončení příště)

Robot v1.1

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Michal Hrouda (*michalhrouda@seznam.cz*)

Již dlouhou dobu se zajímám o elektrotechniku, ale také o velmi rychle se rozvíjející obor, kterým je robotika. Proto jsem chtěl vyrobit robota a zároveň se naučit programovat mikrokontroléry ve vyšším programovacím jazyku C. Rozhodl jsem se tedy pustit do výroby svého prvního jednoduchého robota, postaveného na 8bitovém a pro vyšší jazyky vhodném mikrokontroléru s jádrem HC08, který vyrábí firma Freescale.



Základní technické údaje

Napájení:
8x NiMH akumulátor (9,6 V).

Spotřeba

v pohotovostním režimu:	50 mA,
při zapnutých motorech:	290 mA,
při rozběhu motorů:	400 mA.

Hmotnost

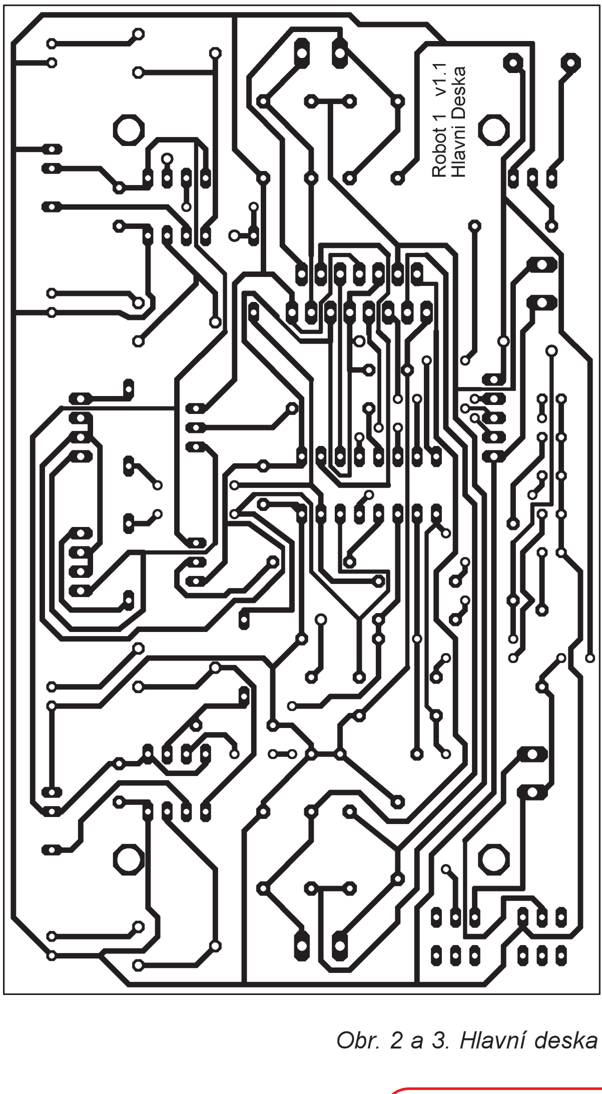
bez baterií:	680 g,
s bateriemi:	875 g.

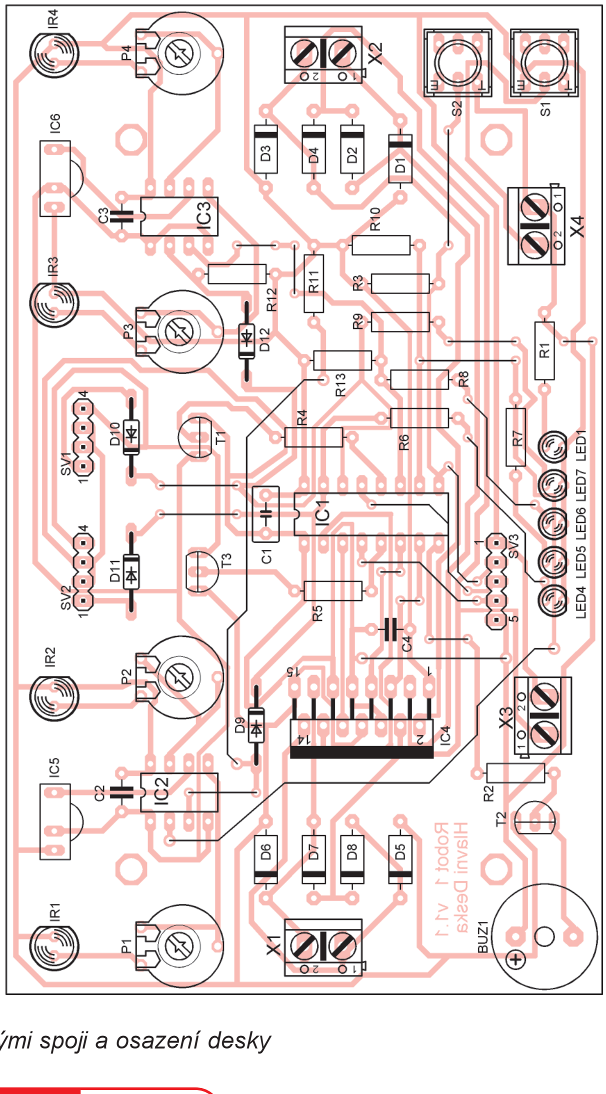
Stručný popis

Na konstrukci robota jsem použil součástky ze stavebnice LEGO. Tělo bylo hotovo, ale ještě bylo potřeba zvolit dostatečně silný motor. Nejlépe se mi osvědčila upravená serva Hi-Tec HS-311. Pro orientaci v prostoru a pro sledování černé čáry na bílém povrchu bylo potřeba navrhnout čidla. Napájení celého robota je zajištěno 8 kusy akumulátorů NiMH. Elektronika robota se skládá z hlavní desky, která vše řídí, vedlejší desky, která informuje o zvoleném programu, čárových čidel a zdroje, který stabilizuje napětí z baterií. Na vedlejší desce jsou také dvě LED, které slouží jako reflektory.

Popis zapojení hlavní desky

Jak je patrné ze schématu (obr. 1), nejdůležitější součástkou hlavní desky a v podstatě i celého robota je mikrokontrolér IC1 (MC68HC908QB8) v pouzdru PDIP, který si je možno zdarma objednat jako vzorek na stránkách výrobce Freescale [1]. Mohli jste si všimnout, že je naprosto shodný s dostupnějším MC68HC08QY4. Také první pokusy jsem s tímto procesorem uskutečnil, ale z neznámých důvodů se celkem často restartoval, což bylo





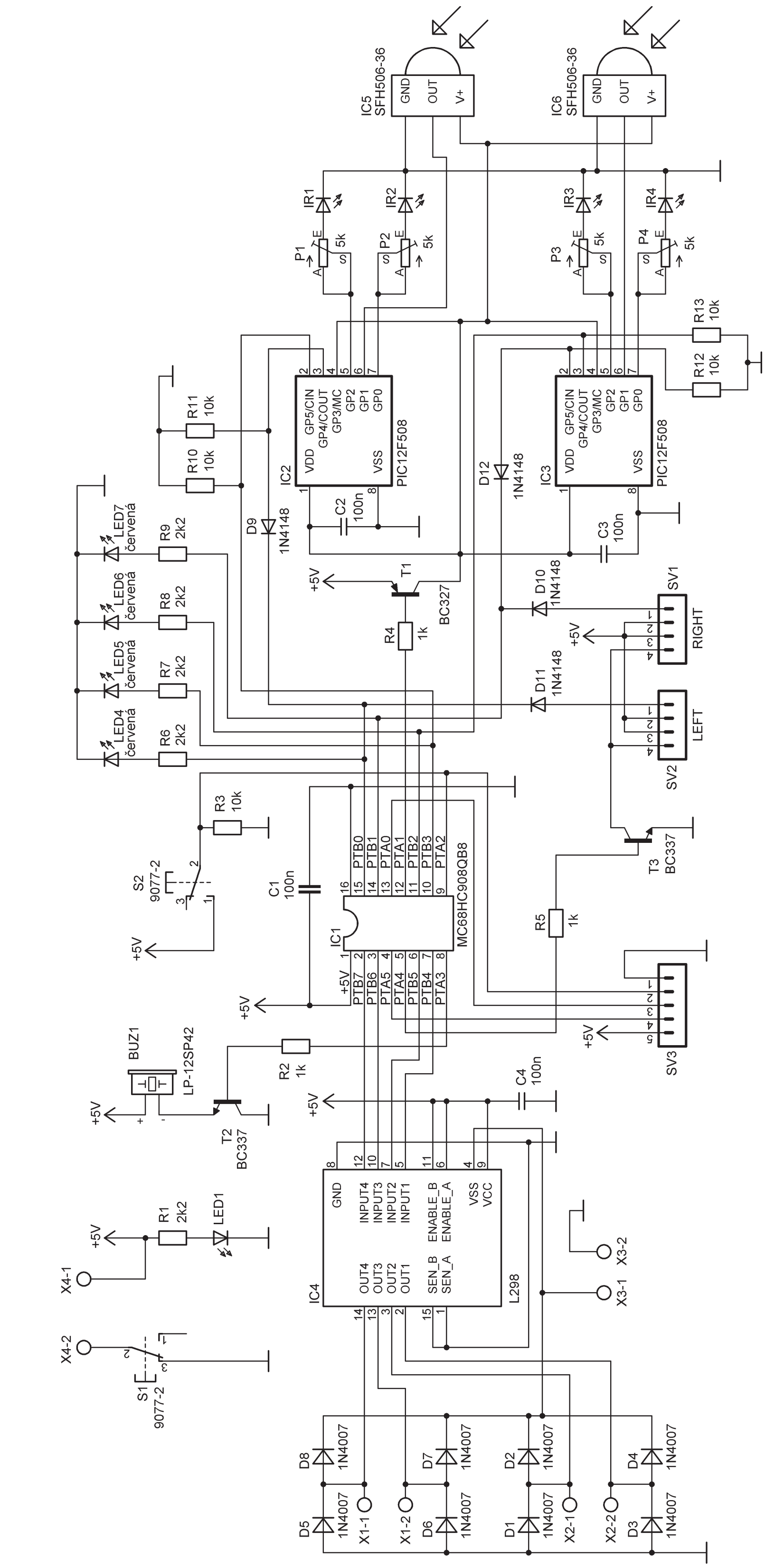
Obr. 2 a 3. Hlavní deska s plošnými spoji a osazení desky

hlavně při předvádění robota velice nepříjemné. Tento problém jsem se snažil vyřešit. Nakonec jediným řešením bylo vyměnit ho za novější, již zmiňovaný typ QB8. Základní činností mikrokontroléru je nejprve vybrat odpovídající mód, který zvolíme tlačítkem SW2, spustit jej, poslat pomocí softwarově generované sběrnice I^{2}C informace do vedlejší desky a nakonec ovládat motory podle čidel. Mikrokontrolér je napájen přes odrušovací kondenzátor C1 napětím 5 V a jeho resetuje se odpojením napájecího napětí přepínacím tlačítkem S1. Pro taktování byl použit interní oscilátor, který generuje kmitočet 12,8 MHz, jehož přesnost pro jednoduchý program bohatě stačí.

Další periférii umístěnou na hlavní desce je čidlo, které detekuje překážky. Jeho zapojení jsem našel na Internetu [7]. Toto čidlo je velmi jednoduché a zároveň dokáže detekovat překážky vzdálené až 50 cm, což u čidel s integrovanými obvody 567 nebo 555, které jsem z počátku používal, bylo nedosažitelné. Zapojení se skládá pouze z mikrokontrolérů IC2 a IC3 (PIC12F508), které střídavě posílají impulsy o kmitočtu 40 kHz na IR diody IR1, IR3 a IR2, IR4 (2,5 ms levá a 2,5 ms pravá) a následně zjišťují, zda přijímače IC5 a IC6 (SFH506-36) zachytily signál IR diod. Jestli ano, tak na odpovídajících výstupech bude logická 1. Na svorky SV1 a SV2 se připojují čidla pro sledování čar. Výstupy čidel bylo potřeba oddělit. Samozřejmě by bylo možné je oddělit hradly OR, ale použití diod D10 až D12 ušetří místo na desce. Na výstupy čidel jsou navíc přes rezistory R6 až R9 připojeny LED4 až LED7 s malou spotřebou. Mikrokontrolér IC1 spouští čidla podle zvoleného programu tranzistory T1 (BC327) a T3 (BC337).

Poslední částí hlavní desky je obvod, kterým se ovládají motory. Pro první pokusy jsem použil dva tranzistory pro spouštění motorů a relé, kterými jsem přepínal polaritu a tedy i směr otáčení motoru. Hned jak jsem zapojení sestavil, jsem si uvědomil, že ve finální verzi relé, díky své hlučnosti a spotřebě, určitě nebudou. Proto jsem použil budič motorů IC4 (L298), ke kterému stačil přidat odrušovací kondenzátor C4, a pro každý motor jeden diodový můstek složený z diod (D1 až D8, 1N4007) a vše fungovalo spolehlivě a bez problémů. Logika budiče je napájena napětím 5 V, silová část budiče a diodové můstky napětím 6 V.

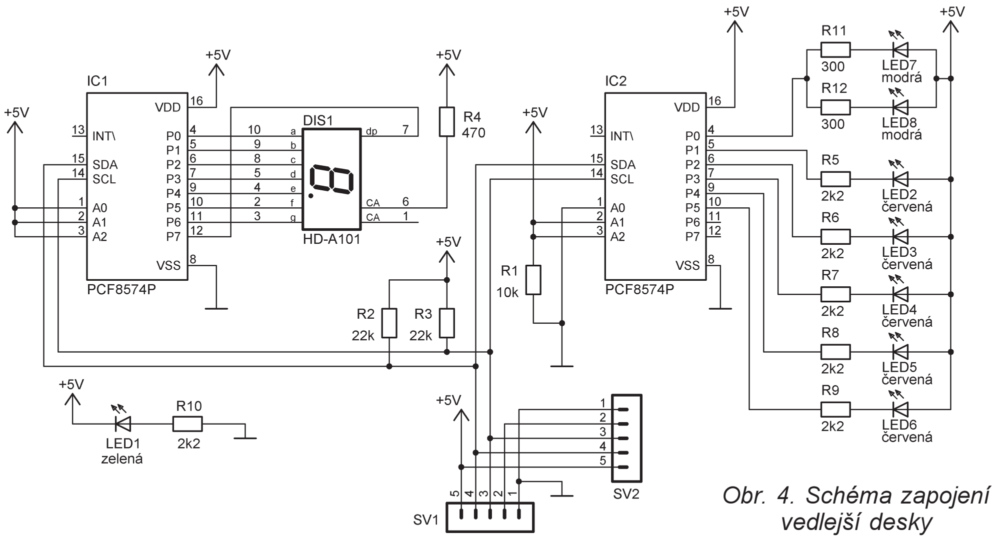
Nakonec bylo potřeba vyvést konektor SV3, na který se připojuje vedlejší deska, se kterou mikrokontrolér komunikuje přes sběrnici I^{2}C. Hlavní deska byla také doplněna piezoelektrickým měničem, který pípá při nalezení překážky nebo při detekci čar.



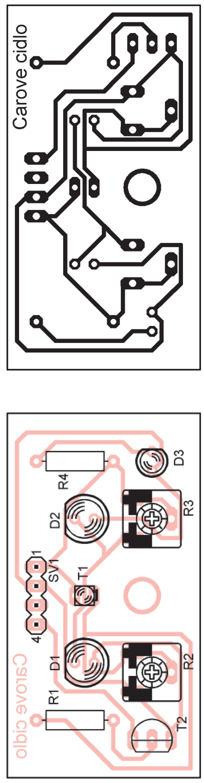
Obr. 1. Schéma zapojení hlavní desky

Seznam součástek pro hlavní desku

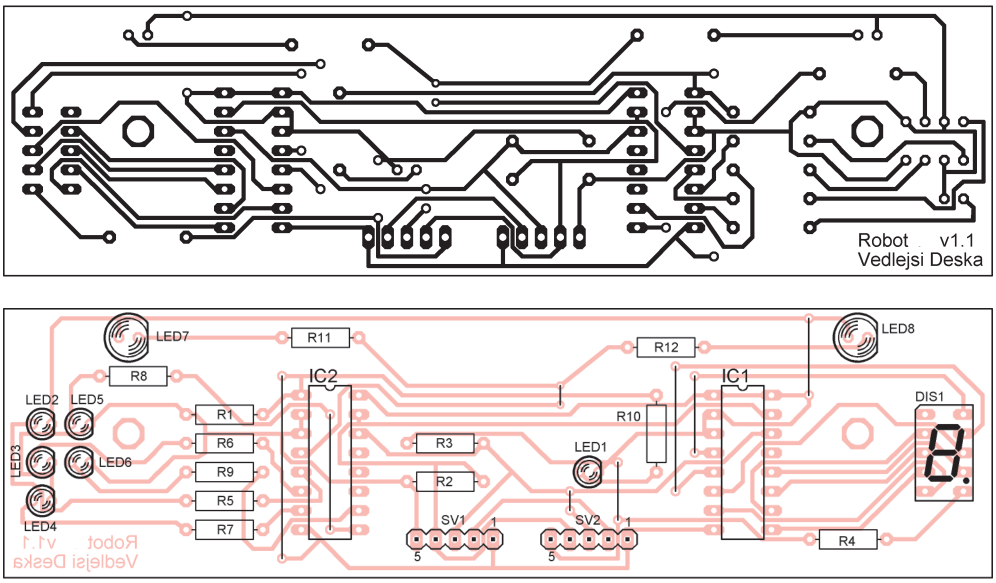
R1, R6 až R9	2,2 kΩ
R2, R4, R5	1 kΩ
R3, R10 až R13	10 kΩ
P1 až P4	5 kΩ, ležatý trimr
C1 až C4	100 nF
D1 až D8	1N4007
D9 až D12	1N4148
T1	BC327
T2, T3	BC337
IC1	MC68HC908QB8CPE (možno i QY4, viz text)
IC2, IC3	PIC12F508
IC4	L298
IC5, IC6	SFH506-36
BUZ1	LP-12SP42
SV1, SV2	4pinový konektor
SV3	5pinový konektor
X1 až X4	ARK500/2



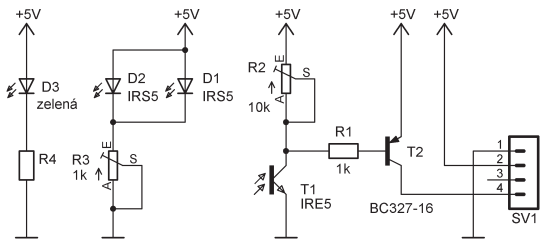
Obr. 4. Schéma zapojení vedlejší desky



Obr. 8 a 9. Deska s plošnými spoji čárového čidla a její osazení (nahoře)



Obr. 5 a 6. Vedlejší deska s plošnými spoji a rozmístění součástek na desce (vlevo)



Obr. 7. Schéma zapojení čárového čidla

Firmware pro mikrokontroléry je k dispozici na *www.aradio.cz*.

Popis zapojení vedlejší desky

Hlavní úlohou vedlejší desky je zobrazovat, jaký program je zvolen, a také rozsvěcet LED, které slouží jako reflektory. Vše se provádí dvěma expandéry pro I^{2}C. První expandér IC1 (PCF8474P) se stará o zobrazování čísla programu na DIS1 (HD-A101). Druhý expandér IC2 se stará o LED2 až LED6, které zobrazují, jaké periferie budou aktivní při zvoleném programu, a zároveň může ovládat tranzistor T1 (BC327), který rozsvěcí dvě modré LED s velkou svítivostí (LED7 a LED8). Tyto diody slouží jako přední světla robota. K hlavní desce se tato deska připojuje konektorem SV1. Druhý konektor SV2 slouží pro připojení dalších periferií na sběrnici I^{2}C.

Seznam součástek pro vedlejší desku

R1	10 kΩ
R2, R3	22 kΩ
R4	470 Ω
R5 až R10	2,2 kΩ
R11, R12	300 Ω
LED1	LED 3 mm, zelená, 2 mA
LED2 až LED6	LED 3 mm, červená, 2 mA
LED7, LED8	LED 5 mm, modrá, 20 mA
DIS1	HD-A101
IC1, IC2	PCF8574P
SV1, SV2	5pinový konektor

Popis zapojení čárového čidla

Toto čidlo je velice jednoduché. Trimrem R3 se nastavuje proud, který bude protékat IR diodami D1 a D2 (IRS5). Tranzistor T2 (BC327) je k fototranzistoru T1 (IRE5) připojen jako emitorový sledovač. Trimrem R2 se nastavuje citlivost zapojení na infračervené záření odražené z IR diod do fototranzistoru T1. Čidlo se k hlavní desce připojuje konektorem SV1.

Seznam součástek pro čárové čidlo

R1, R4	1 kΩ
R2	10 kΩ, trimr ležatý
R3	1 kΩ, trimr ležatý
D1, D2	IRS5
D3	LED 3 mm, zelená, 2 mA
T1	IRE5
T2	BC327-16
SV1	4pinový konektor

(Dokončení v příštím čísle)

Ekvitermní termostat a rozdílový termostat

Ondřej Slovák

Ekvitermní termostat. U některých plynových nebo elektrických kotlů je nastavena konstantní teplota topné vody, a to tak, aby vytápění bylo dostatečné, když je venku hodně zima. Pokud ale není taková zima, topná voda se zbytečně ohřívá na velkou teplotu. Ekvitermní termostat automaticky mění teplotu topné vody podle venkovní teploty. Tím se ušetří část energie pro vytápění.

Rozdílový termostat. Solární kolektory jsou stále oblíbenější. Lze je vyrobit i amatérsky, ale i jednoduchý systém slunečního ohřevu potřebuje regulátor. Rozdílový termostat zajišťuje základní regulaci spočívající v zapínání oběhového čerpadla, když je teplota v kolektoru o několik stupňů větší než v zásobníku (bojler, bazén).

Popis konstrukce je zaměřen pouze na procesorovou část. Oba termostaty mají shodné schéma zapojení (obr. 1) a stejnou desku s plošnými spoji (obr. 3 až 6). Vhodný zdroj pro oba je na obr. 7. Rozdílné jsou pouze ovládací programy. Liší se zobrazovaná data a algoritmus regulace. Způsob ovládání a nastavování je v podstatě stejný.

Technické údaje

Napájení:	5 V/40 mA.
Vstup:	2x čidlo SMT 160-30, –45 až +130 °C, přesnost ±0,7 °C.
Výstup:	2x CMOS, max 40 mA.
Displej:	LED, 3místný.
Tlačítka:	S – set, nastavit, M – minus, posun dozadu, P – plus, posun dopředu.

Ovládací program Ekvitermní termostat (ETk200.HEX)

Zobrazení na displeji:

- **°C.0** venkovní teplota (*t*0) ze snímače S0 (–19.9 až 99.9),
- **°C.1** teplota topné vody (*t*1) ze snímače S1 (–19.9 až 99.9),
- **rE.F** referenční teplota (REF) vypočítaná podle ekvitermní přímky,
- **HM.0** horní mez (HM0), max. venkovní teplota,
- **dM.0** dolní mez (LM0), min. venkovní teplota,
- **HM.1** horní mez (HM1), max. teplota topné vody,
- **dM.1** dolní mez (LM1), min. teplota topné vody,
- **HM.2** horní mez (HM2), teplota topné vody pro zapnutí Re2,
- **dM.2** dolní mez (LM2), teplota topné vody pro vypnutí Re2,
- **PA.r** pásmo regulace (PAR), hystereze (0 až 25.5),
- ru.P ruční provoz (ruční ovládání výstupů).

Ovládání, nastavování

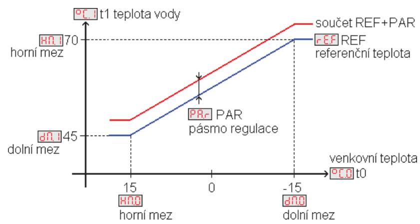
Každý údaj má svůj nadpis. Nadpis se postupně vybírá tlačítkem P (další) nebo tlačítkem M (minulý). Dokud je tlačítko stisknuto, zobrazuje se nadpis, a až po uvolnění se ukáže příslušná hodnota. Nadpis se dá zobrazit i stisknutím tlačítka S. To slouží také pro nastavování. Musí se však podržet déle, dokud nezačne displej blikat. Potom se údaj může zmenšovat tlačítkem M nebo zvětšovat tlačítkem P. Budeme-li tlačítko držet, bude změna rychlejší. Tlačítkem S hodnotu uložíme, tím je nastavování ukončeno. Všechny nastavené údaje se ukládají do EEPROM, kde se uchovají i při vypnutém napájení.

Nastavení ekvitermní přímky

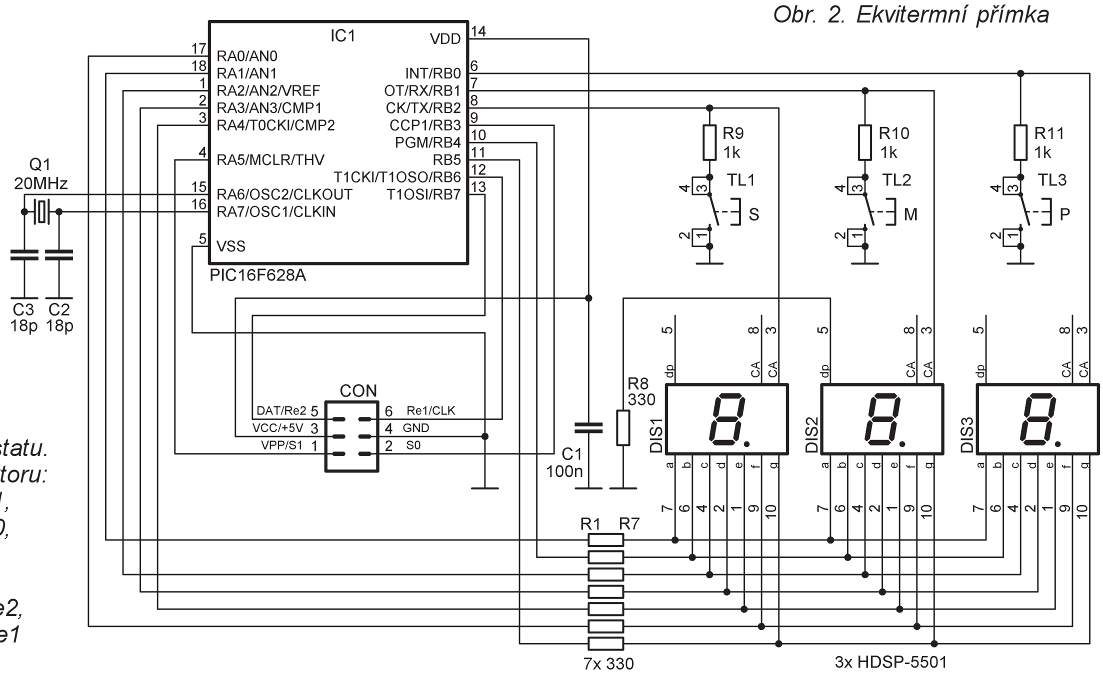
Podle této přímky termostat přepočítává venkovní teplotu (*t*0) na referenční teplotu topné vody (REF). Ekvitermní přímka vznikne po zadání čtyř krajních hodnot: maximální a minimální venkovní teploty (HM.0 a dM.0) a maximální a minimální teploty topné vody (HM.1 a dM.1).

Příklad nastavení:

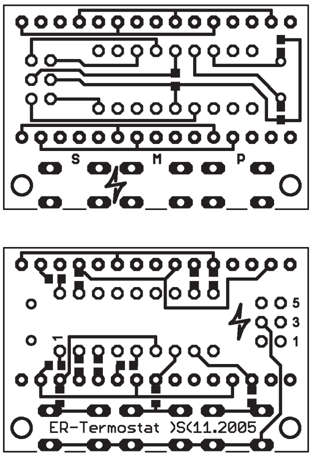
Při venkovní teplotě +15 °C a více požadujeme teplotu topné vody 45 °C. Při venkovní teplotě –15 °C a méně bude teplota topné vody 70 °C. Proto nastavíme HM.0 = 15.0, dM.0 = –15.0, HM.1 = 70.0, dM.1 = 45.0. Nakonec



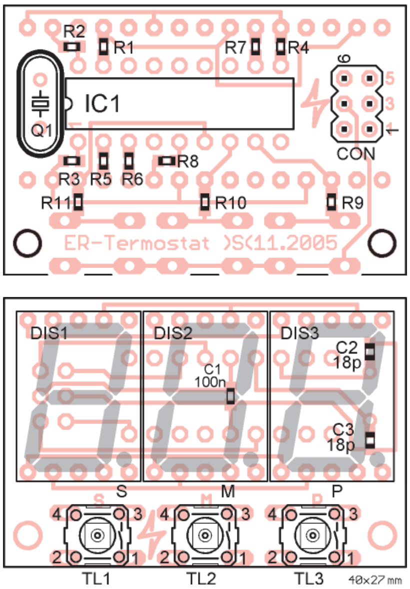
Obr. 2. Ekvitermní přímka



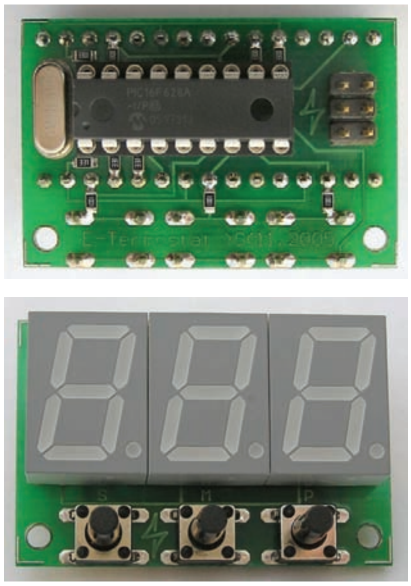
Obr. 1. Schéma termostatu. Zapojení konektoru:
1 = vstup S1,
2 = vstup S0,
3 = +5 V,
4 = GND,
5 = výstup Re2,
6 = výstup Re1



Obr. 3. Motiv desky s plošnými spoji v měřítku 1:1



Obr. 4. Osazení desky



Obr. 5 a 6. Fotografie osazené desky

nastavíme údajem PAR pásmo regulace. Je to vlastně hystereze pro spínání ohřevu, aby relé nespínalo příliš často. Doporučená hystereze je 0,5 až 2 °C.

Ruční provoz

Na displeji zvolíme nadpis [ru.P], ukáží se stavy výstupů např. [r0.1]. Uprostřed je Re1, vpravo Re2. Od této chvíle je regulace vypnuta, oba výstupy jsou „zmrazeny". Pokud budeme chtít jejich stav změnit, podržíme tlačítko S, dokud displej nezačne blikat. Potom tlačítkem M přepínáme relé Re1 a tlačítkem P relé Re2. Přepínání ukončíme tlačítkem S. Regulace se obnoví po opuštění ručního provozu.

Vstupy, čidla

S0 snímač 0, OUT/venkovní teplota $t0$.
S1 snímač 1, IN/teplota topné vody $t1$.

Měření obou vstupů trvá přibližně 0,3 s včetně průměrování a výpočtů. Při poruše snímače se místo teploty zobrazí [---] a oba výstupy se vypnou. Kabel k čidlu by měl být stíněný, alespoň dvoužilový. Stínění se připojí na GND (-). Pokud bude kabel delší než 10 m, připájejte přímo na vývody napájení čidla kondenzátor SMD 100 nF. Venkovní čidlo je potřeba umístit tak, aby na ně nesvítilo slunce, a také mimo jiné zdroje tepla, např. otevřené okno. Čidlo připájejte přímo na jakýkoliv stíněný kablík, třeba telefonní. Spoje oddělte bužírkou a nakonec celé čidlo zatavte do smršťovací bužírky, je to dostatečná ochrana i před deštěm. Čidlo topné vody by mělo vydržet vyšší teplotu, proto použijte teflonový kablík a teflonové bužírky na spoje. Zatavte je také do smršťovací bužírky. Čidlo vložte pod izolaci na nejvyšší místo topné nádoby. Pokud nebudete chtít rozebírat izolaci kotle, přiložte čidlo na výstupní potrubí těsně u kotle a obalte tepelnou izolací.

Výstupy a regulace

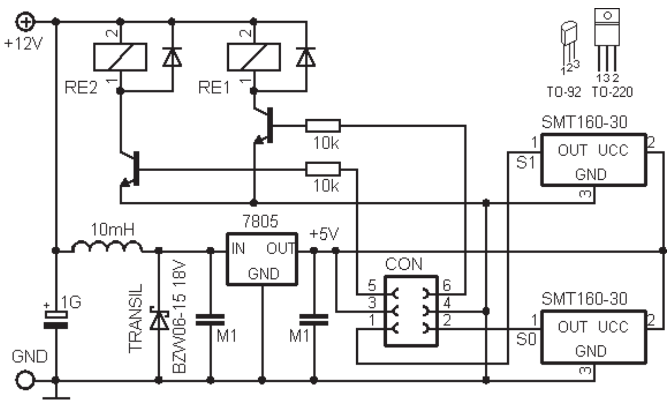
Pokud není zapnut ruční provoz nebo není porucha na některém snímači, reguluje se podle následujících podmínek:
Re1 sepne při $t1$ <= REF,
Re1 rozepne při $t1$ >= REF+PAR,
kde údaj PAR určuje hysterezi.

Druhý výstup zapíná oběhové čerpadlo v závislosti na teplotě topné vody:
Re2 sepne při $t1$ >= HM2,
Re2 rozepne při $t1$ <= LM2.

Měření signálu z teplotního čidla SMT 160-30

Na výstupu čidla je generován signál s logickými úrovněmi (1, 0) se střídou přímo úměrnou teplotě. Čidlo je kalibrováno při výrobě s přesností ±0,7 °C. Podle katalogu odpovídá střída vzorci: D.C. = 0,32 + 0,0047·t, kde t je teplota ve °C a D.C. poměr úrovně H k délce periody. Program počítá teplotu podle upraveného vzorce:
$10 \cdot t = 2128 \cdot H/P - 681$,
kde H je délka log. úrovně 1 a P délka periody. Výpočet se provede až po zprůměrování 256 vzorků H a P.

Po výpočtu teploty následuje výpočet referenční teploty:
$10 \cdot REF = 8192 \cdot t0/KA - KB$,
kde KA a KB jsou konstanty. Tyto konstanty se počítají jen po uložení některé meze:
KA = 8192·(LM0 – HM0)/(HM1 – LM1),
KB = LM1 – ((8192·HM0)/KA),
kde HM0 je horní mez venkovní teploty ($t0$), LM0 dolní mez venkovní teploty ($t0$), HM1 horní mez teploty topné vody ($t1$) a LM1 dolní mez teploty topné vody ($t1$).



Obr. 7. Zapojení napájecího zdroje a připojení snímačů a relé k desce ternostatu. Tranzistory mohou být např. typu BC639 nebo BC337

Ovládací program Rozdílový termostat (RT301.HEX)

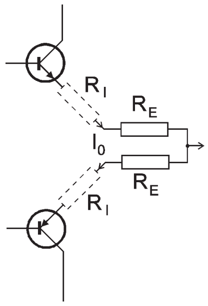
Procesor porovnává teplotu ($t0$) v kolektoru s teplotou vody ($t1$) v zásobníku a podle toho se ovládá výstup (Re1). Druhý výstup (Re2) může být použit jako protimrazové spouštění čerpadla.

Na displeji se zobrazuje:

°C.0 teplota v kolektoru ($t0$) ze snímače S0,
°C.1 teplota v zásobníku ($t1$) ze snímače S1,
PA.r pásmo regulace (PAR), hystereze (0 až 25.5),
HM.0 horní mez (HM0) - teplota v kolektoru pro vypnutí Re2,
dM.0 dolní mez (DM0) - teplota v kolektoru pro zapnutí Re2,

Nastavení klidového proudu koncového stupně

Klidový proud koncového stupně výkonového zesilovače s bipolárními tranzistory má zajistit minimální přechodové zkreslení. Jak velký má být? Předpokládáme-li, že proud do výstupu dodávají dva emitorové sledovače buzené do bází stejným napětím, měly by v „bodu nula“ dodávat každý právě polovinu toho, co dodává jeden v případě, kdy už je druhý zavřen.



Obr. 1. Zjednodušené zapojení rezistorů na výstupu zesilovače

Pro malé signály se emitorový sledovač, buzený v bázi dostatečně „tvrdým“ zdrojem signálu, chová při klidovém proudu I_0 jako generátor s teoretickým vnitřním odporem přibližně

$$R_I = \frac{2{,}5 \cdot 10^{-2}}{I_0} \qquad [\Omega;\ A],$$

tedy 25 Ω při proudu 1 mA, nebo 25 mΩ při proudu 1 A. Protože od emitoru každého koncového tranzistoru k výstupu vede ještě rezistor R_E, obvykle řádu desetin ohmu, přičítá se k výstupnímu odporu sledovače. Při velkém proudu, kdy vede jen jeden z tranzistorů, je výstupní odpor sledovače R_I velmi malý a celkový výstupní odpor je přibližně roven R_E. Při minimálním buzení vedou oba tranzistory a výstupní odpor je dán sérioparalelní kombinací

$$R_{výst} = \frac{R_I + R_E}{2} \quad .$$

Aby se výstupní odpor s buzením neměnil, mělo by platit

$$R_I = R_E \ .$$

Klidový proud by tedy měl být

$$I_0 = \frac{25}{R_E} \qquad [\text{mA};\ \Omega],$$

tj. 25 mA při R_E = 1 Ω, 50 mA při 0,5 Ω atd. Jinak řečeno, klidový proud by měl na rezistoru R_E vytvářet úbytek kolem 25 mV.

To je ovšem teorie; ve skutečnosti je nějaký emitorový rezistor „vestavěn“ už v samotném tranzistoru. Z údajů, které se mi zdají důvěryhodné, vychází „vestavěný“ odpor u běžně užívaných výkonových tranzistorů kolem 0,15 Ω. Úbytek měřený na „venkovním“ rezistoru je tedy třeba úměrně zmenšit. Pro běžné velikosti emitorových odporů bych proto doporučil klidové proudy a úbytky, které jsou (zaokrouhleny) v tab. 1.

Tab. 1. Optimální klidový proud koncových tranzistorů v závislosti na odporu emitorových rezistorů

R_E [Ω]	0,1	0,15	0,22	0,33	0,47	0,68	0,82	1,0
I_0 [mA]	100	83	68	50	43	30	26	22
Úbytek [mV]	10	13	15	17	19	20	21	22

Protože na přesné velikosti tolik nezáleží, stačí k nastavení klidového proudu běžný multimetr přepnutý na rozsah 200 mV. Má-li koncový stupeň více tranzistorů, je vhodné kontrolovat každý zvlášť. Nastavení není nijak kritické, ale velký rozdíl může znamenat nevhodný nebo vadný tranzistor.

Poznámka: Domněnka, že větším než optimálním klidovým proudem se zkreslení zmenší, je chybná. Dosáhne se tím jen oblasti s až dvojnásobnou strmostí přechodové charakteristiky, která znamená větší zkreslení.

Pavel J. Panenka

---

ru.P ruční provoz (ruční ovládání výstupů).

Výstupy a regulace

Pokud není zapnut ruční provoz, reguluje program podle následujících podmínek:
Re1 sepne při *t*0 >= *t*1 + PAR,
Re1 rozepne při *t*0 <= *t*1,
kde PAR je pásmo regulace (hystereze) a
Re2 sepne při *t*0 <= DM0,
Re2 rozepne při *t*0 >= HM0,
kde DM0/HM0 je dolní/horní mez pro teplotu v kolektoru *t*0.

Všechno ostatní je stejné jako u ekvitermního termostatu.

Schéma zapojení

Díky použitému mikroprocesoru je schéma zapojení jednoduché. Katody displeje spíná procesor v portech RA0 až RA4, RB4 a RB5. Desetinná tečka svítí trvale, proto je zapojena přes R8 přímo na GND. Katodové rezistory R1 až R8 určují jas displeje. Anody jsou napájeny z portu RB0, RB1 a RB2. Tyto vývody se při čtení tlačítek přepnou na vstupy a přes oddělovací rezistory R9 až R11 se zjistí stav tlačítek. Vstup S0 vede přímo na port RB3 a S1 na RA5, výstupy Re1 a Re2 na porty RB6 a RB7. Pozor, vstupy a výstupy nejsou nijak chráněny!

Osazení desky s plošnými spoji

Deska je oboustranná s prokovenými otvory. Rezistory a kondenzátory jsou pro povrchovou montáž. Naprogramovaný procesor se může připájet přímo na desku bez použití objímky, potom se však musí použít programovací kabel ICSP pro případné další přeprogramování. Doporučený postup osazování desky: nejdříve osaďte součástky SMD, pak konektor, objímku, krystal, displeje a tlačítka.

Programování a nastavení procesoru

Procesor je možné programovat kabelem ICSP. V tom případě se vývody na konektoru připojí takto:
1 – VPP, 2 – nezapojen, 3 – VCC,
4 – GND, 5 – DATA, 6 – CLK.
Programy pro termostaty lze stáhnout na *www.aradio.cz*.

Před vlastním programováním nastavte pojistky: CP = OFF, CPP = OFF, LVP = OFF, BOREN = ON, MCLRE = I/O, PWRITEN = ENABLED, WDTE = ON, OSC = HS.

Seznam součástek

(procesorová část)

IC1	PIC16F628A-I/P + precizní objímka
S0, S1	SMT 160-30 (pouzdro TO-92 nebo TO-220)
Q1	krystal 20 MHz (pouzdro HC49U/S)
DIS1 až DIS3	HDSP-5501 (společná anoda, vysoce svítivé)
Tl1 až Tl3	mikrospínač 12 V/0,05 A, hmatník 12 mm
R1 až R8	330 Ω, SMD 0805
R9, R10, R11	1 kΩ, SMD 0805
C1	100 nF/50 V, SMD 0805
C2, C3	18 pF/50 V, SMD 0805
CON	konektorové kolíky dvouřadé, lámací lišta

Prameny

[1] Katalog GM ELECTRONIC
[2] *www.cmail.cz/doveda*
[3] *www.microchip.com*

Kontakt na autora: *slovak@post.cz*

HM-300 hlídač přetížení malých motorů

Slavomír Turoň, Miroslav Poledník

Regulátor HM-300 je určen pro ochranu motorů s napájecím napětím 230 V a proudy do 300 mA. Regulátor je řízen mikroprocesorem. Regulátor byl nasazen na hlídání servopohonů KLIMAKT, typ 5234400116/RK, firmy ZPA Prešov. Regulátory HM-300 byly nasazeny ve větším rozsahu v silech firmy PROMT Opava a byla ověřena jejich funkce i spolehlivost.

Technické údaje

Napájecí napětí: 230 V/50 až 60 Hz.
Jmenovitý proud: 150 až 300 mA.
Skříň: Modulbox H53-3M.
Rozměr (š, v, h): 53 x 90 x 73 mm.
Výstup poruchy: galvanicky oddělený tranzistorový spínač, max. 48 V/40 mA.
Krytí IP 20, montáž na lištu DIN.

Popis funkce

Regulátor pracuje tak, že měří napětí na bočníku. Pokud je proud motoru v rozsahu nastaveném trimrem Gain (jmenovitý proud motoru), regulátor nereaguje. Jakmile se proud motoru zvětší nad hodnotu nastavenou trimrem Přetížení (100 až 150 % jmenovitého proudu motoru) po dobu danou nastavením trimru Čas (0,2 až 1,2 s), je motor vypnut a aktivuje se indikace poruchy.

Při startu motoru je ochrana motoru vypnuta po dobu asi 100 ms, aby se vyloučil proudový ráz při rozběhu.

Porucha je indikována vestavěnou LED. Součástí přístroje je galvanicky oddělený spínač s otevřeným kolektorem, kterým můžeme sepnout relé pro vyhlášení poruchy. Po odstranění poruchy regulátor vypneme asi na 5 sekund a znovu zapneme.

Popis zapojení

Zapojení regulátoru je na obr. 1. Proud motorem je snímán bočníkem R1, po usměrnění diodou D1 a kondenzátorem C1 je přes dělič TR1 a R2 veden na analogový vstup procesoru IO1. Proti přepětí je vstup ošetřen rezistorem R3 a diodami D2 a D3. Výstup procesoru je paralelně veden na indikační LED D6 s omezovacím rezistorem R6 a přes rezistor R7 na optočlen IO2. Výstup optočlenu je po zesílení (T1, R8 a D4) použit pro externí indikaci přetížení. Trimry Tr2 a Tr3 slouží k nastavení přetížení a času. Konektor při nasazeném jumperu slouží k přepnutí procesoru do režimu nastavení jmenovitého proudu motoru. Hlídač je napájen z fáze L přes kondenzátor C2 a rezistory R10 a R11. Po usměrnění a vyhlazení (D7, D8 a C3) je napětí stabilizováno stabilizátorem IO3 a kondenzátory C4 a C5.

Při oživování dbáme na skutečnost, že přístroj je galvanicky spojen se sítí.

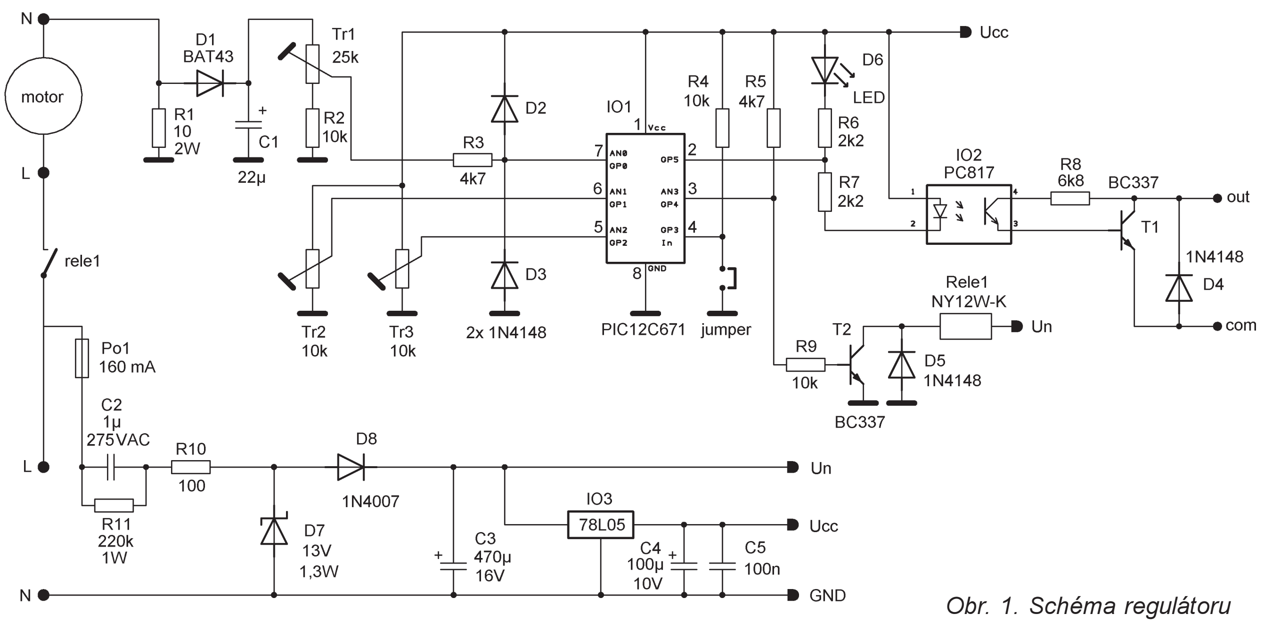
Nastavení regulátoru

Na dvojici pinů nasadíme při vypnutém napájecím napětí propojku (jumper). Regulátor se tím přepne do režimu TEST. Trimr GAIN uvnitř vytočíme na maximum doprava.

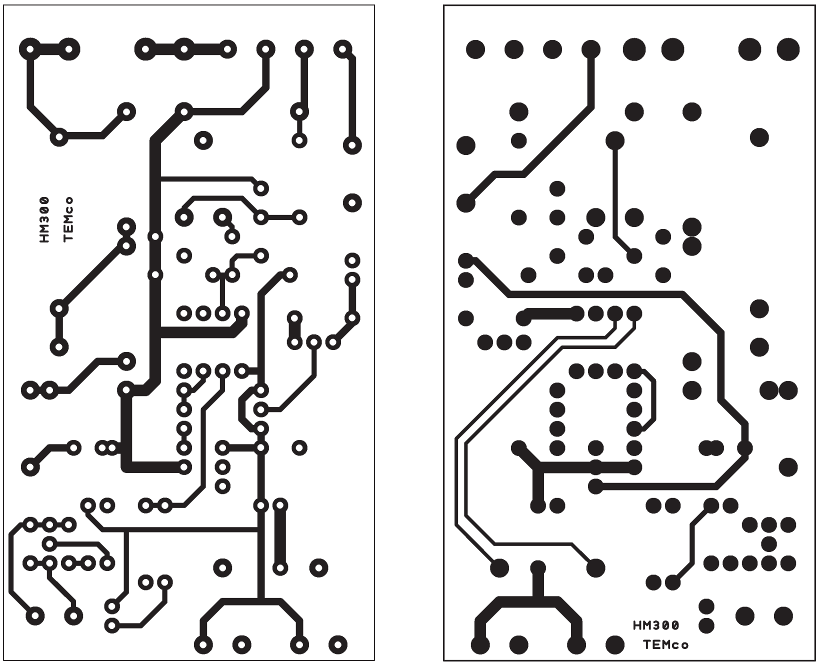
Zapneme přístroj a zapneme motor. Rozsvítí se červená LED „ERROR“. Pomalu trimrem GAIN otáčíme doleva, až LED zhasne a nebliká. Při vypnutém napájecím napětí sejmeme JUMPER a nasadíme horní kryt regulátoru. Tím je regulátor připraven k provozu.

Seznam součástek

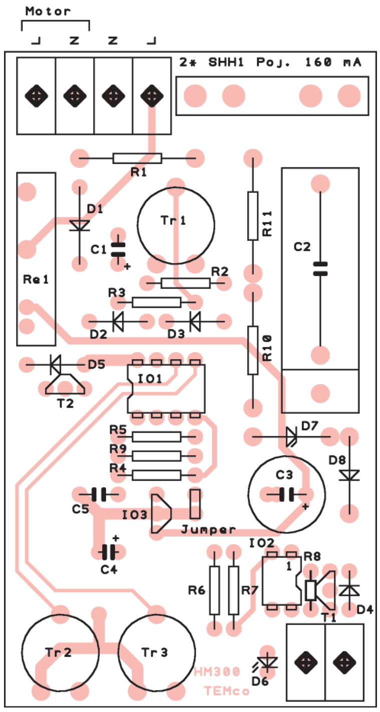
R1	10 Ω/2 W
R2, R4, R9	10 kΩ
R3, R5	4,7 kΩ
R6, R7	2,2 kΩ
R8	6,8 kΩ
R10	100 Ω/2 W
R11	220 kΩ
Tr1	25 kΩ, trimr PTC10V
Tr2, Tr3	10 kΩ, trimr PTC10V
C1	22 μF/16 V, tantalový
C2	1 μF/275 V AC
C3	470 μF/16 V
C4	100 μF/10 V
C5	100 nF
D1	BAT43
D2 až D5	1N4148



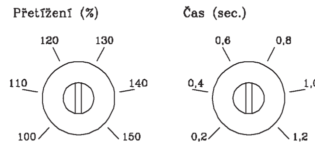
Obr. 1. Schéma regulátoru



Obr. 2. Deska s plošnými spoji hlídače přetížení, strana součástek vpravo



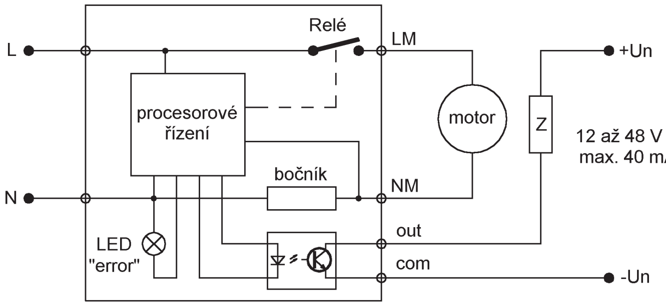
Obr. 3. Osazení plošného spoje



Obr. 4. Poloha trimru pro nastavení přetížení a času

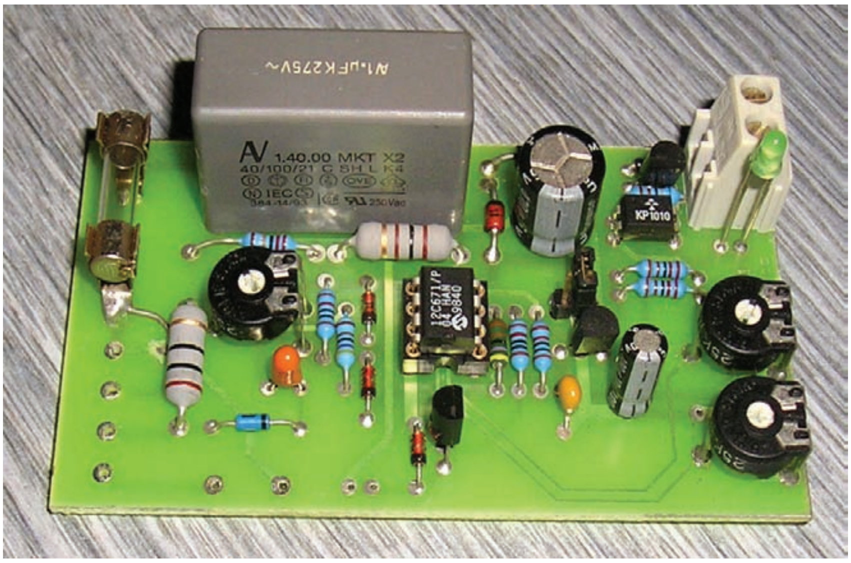
D6	LED 3 mm/2 mA, červená
D7	ZD13 V/1,3 W
D8	1N4007
T1, T2	BC337
IO1	PIC12C671
IO2	PC817
IO3	78L05
Re1	NY12W-K
Po1	160 mA s držákem

Svorkovnice ARK 700I/2 - 3 ks
Skříň Modulbox H53-3M

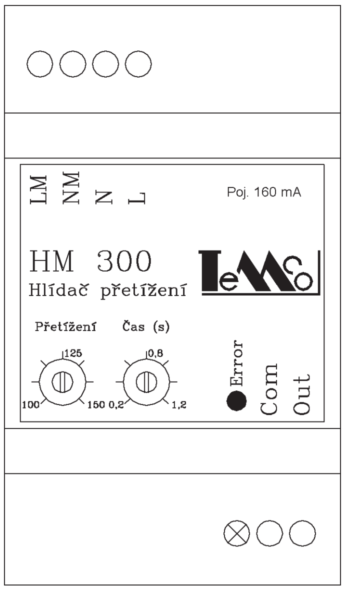


Obr. 5. Schéma zapojení HM 300 do obvodu motoru

Naprogramovaný mikroprocesor, desku s plošnými spoji, skříňku a relé lze objednat za 380 Kč + poštovné na *temco@centrum.cz*, web: *www.st-temco.cz*, nebo na adrese: Slavomír Turoň, 1. května 587, 725 25 Ostrava - Polanka.



Obr. 6. Fotografie osazené desky hlídače



Obr. 7. Pohled na přístroj

O vícepásmových anténách

Jindra Macoun, OK1VR

Při amatérské radiokomunikaci se dnes většinou používají vícepásmové transceivery. Tato zařízení mají na všech instalovaných pásmech prakticky shodné elektrické parametry (vf výkon, výstupní impedanci, citlivost, selektivitu a další). Mnoha uživatelům by z různých důvodů vyhovovalo, kdyby je mohli provozovat s jedinou vícepásmovou anténou, tzn. anténou, která by také měla na všech (nebo alespoň na několika) pásmech shodné, příp. vyhovující elektrické vlastnosti. Nabízí se tudíž otázka - jakou anténu můžeme považovat za vícepásmovou? Pokusíme se na ni odpovědět.

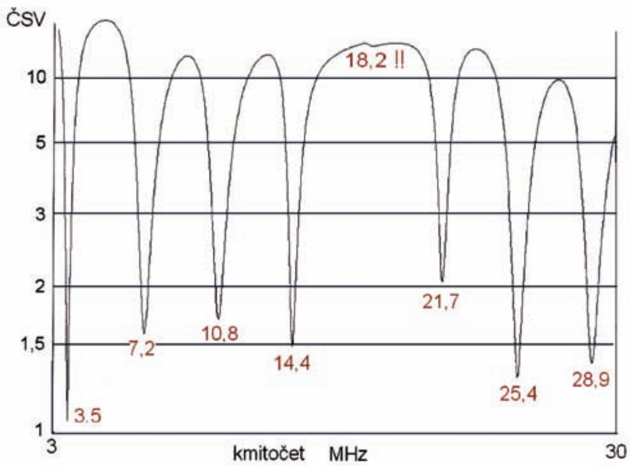
Několik slov úvodem

Časy se mění a lidé s nimi. Není to tak dávno, co byl provoz na amatérských pásmech nerozlučně spojen s tvořivou technickou činností, protože si radioamatéři svá zařízení konstruovali převážně sami. Bylo to v době, kdy profesionálně vyráběná radiokomunikační zařízení ještě nepokrývala amatérská kmitočtová pásma, ale i později, kdy u nás nebyla tato zařízení běžně dostupná nebo byla velmi drahá. Situace se však změnila. Způsobil to nebývalý technický pokrok, následovaný nadprodukcí radiokomunikačních zařízení desítek světových výrobců, z nichž mnozí se po celosvětovém uvolnění přeorientovali z výroby vojenské na výrobu pro účely civilní, příp. na výrobu profesionálně kvalitních radiokomunikačních zařízení pro statisíce radioamatérů na celém světě. Důsledkem tohoto vývoje je klesající zájmem o dříve nezbytnou technickou činnost. Amatérskými prostředky totiž dnes nelze realizovat současné technologie miniaturních součástek a obvodů, včetně jejich praktických aplikací v radiokomunikačních zařízeních. Dnes je totiž možné vše koupit, a tak si svá zařízení zhotovují snad jen někteří zájemci o QRP.

Nelze to však říci o anténách. V této oblasti se sice pokrok také nezastavil, změny však nejsou zdaleka tak dramatické a zásadní jako v oblasti elektronických součástek, obvodů a přístrojů.

Pokročilá měřicí metodika a související technické vybavení, ale především je zde nová výpočetní technika, která usnadňuje návrhy všech typů antén a odstraňuje tak dřívější experimentování, charakterizované metodou „pokus – omyl". Na KV a VKV pásmech jsou nicméně stále používány antény velmi podobné anténám z počátků radioamatérského vysílání. Navzdory veškerému technickému pokroku se totiž nemění fyzikální vlastnosti a elektrické parametry základních konstrukčních materiálů, ale i vnějšího prostředí, ve kterém se antény provozují.

Stále se tedy setkáváme s dávno známými a osvědčenými typy klasických antén, byť v rozličných tvarových a rozměrových úpravách, vyhovujících různým místním podmínkám a individuálním provozním záměrům. Proto se s nimi opakovaně experimentuje – i když je lze také koupit hotové. Rozhodneme-li se pro vlastní konstrukci a zvolíme anténu v určité tvarové či rozměrové modifikaci, která by měla vyhovovat našim podmínkám, neměli bychom ji pouze bezmyšlenkovitě kopírovat podle různých, často jen rozměrových návodů, ale měli bychom se s ní seznámit obecněji, abychom byli schopni zvolenou anténu kriticky posoudit a vyvarovat se tak špatné volby či neúspěšných pokusů, což platí i o anténách vícepásmových.



Obr. 1. (Nahoře) Průběh ČSV excentricky napájené půlvlnné rezonanční antény pro 3,5 MHz v pásmu 3 až 30 MHz, vztažený k vlnové impedanci 200 Ω. Vypočtený průběh vícepásmového přizpůsobení k 50 Ω napáječi předpokládá použití ideálního širokopásmového transformačního obvodu (1:4) na svorkách antény. Křivka platí pro vodorovný drátový (Cu, ∅ 2 mm) dipól o délce 41,2 m ve výši 15 m nad zemí, napájený ve vzdálenosti 8,25 m (20 %) od konce. Všimněme si, že k přizpůsobení sice dochází na většině harmonických pásem, ale nikoli na přesných harmonických základního kmitočtu 3,5 MHz [tj. 7 – – 10,5 – 14 – (17,5) – 21 – 24,5 a 28 MHz]. Proč tomu tak je, vysvětlíme později

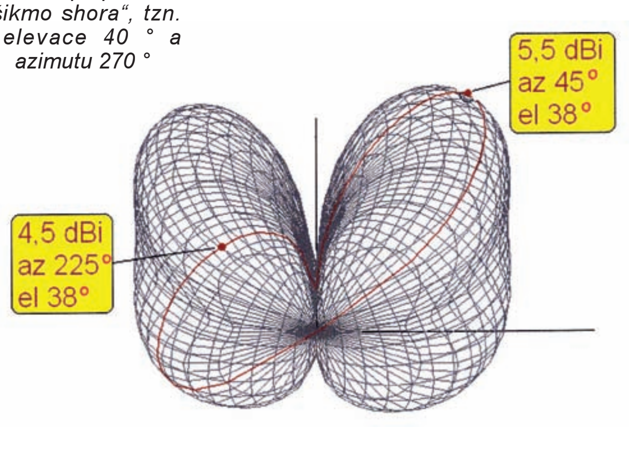
Elektrické vlastnosti antén

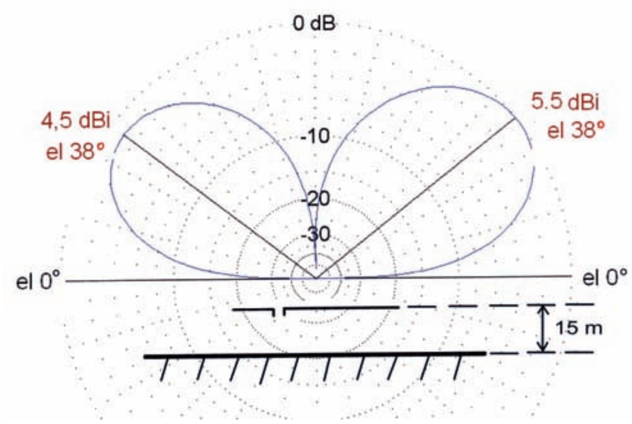
Abychom si v dalším lépe rozuměli, připomeňme, že elektrické vlastnosti antén zjednodušeně dělíme na **vlastnosti napájecí** a **vlastnosti zářivé (směrové)**. Elektrické vlastnosti platí na určitém kmitočtu, v určitém kmitočtovém pásmu nebo na několika kmitočtových pásmech.

Napájecí vlastnosti jsou charakterizovány **impedancí** antény, nebo jednodušeji **přizpůsobením** antény k dané charakteristické (vlnové) impedanci napáječe, vyjádřené **činitelem stojatých vln (ČSV nebo PSV)** na svorkách antény. Pouze dobře přizpůsobená anténa (ČSV < 1,5) odebere z vysílače všechen vf výkon, a pokud má **dobrou účinnost** (= malé vlastní ztráty), tak jej také (někam) vyzáří. Přizpůsobení lze celkem snadno a přesně měřit i v amatérských podmínkách. To je také jeden z hlavních důvodů, proč radioamatéři hodnotí antény převážně z hlediska přizpůsobení, resp. napájení, tzn. že **za vyhovující považují anténu, která je na daném kmitočtu (pásmu) přijatelně přizpůsobena, a za vícepásmovou pak anténu, která je přizpůsobena na několika pásmech** (viz ilustrační obr. 1, ke kterému se v dalším pokračování ještě vrátíme).

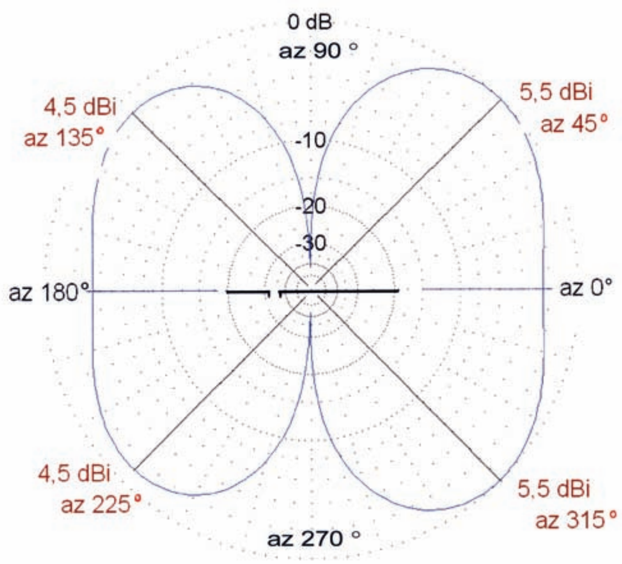
Zářivé (směrové) vlastnosti dobře charakterizuje prostorový, tj. trojrozměrný (3D) **diagram záření** (obr. 2), který se obvykle znázorňuje formou dvou plošných řezů (obr. 3a, b). U antén pro pásma KV, které jsou provozovány relativně nízko nad zemí, jsou řezy vedeny ve svislé, tj. elevační a vodorovné, tj. azimutální rovině. Číselně vyjadřuje zářivé vlastnosti **zisk antény** (v dB) **a elevační úhel** (el °), odpovídající maximu záření v elevační rovině, jejíž úhlová poloha čili **azimut** (az °) je v horizontální rovině odečítán od vztažného směru (0°) proti směru hodinových ručiček. Vztažným směrem bývá u lineární antény (např. horizontálního drátového dipólu) obvykle její podélná osa. Takže např. azimut elevační roviny, kolmé k podélné ose takové antény, činí 90 °, příp. 270 ° (viz obr. 3). Pro lepší názornost se orientace antény schematicky zakresluje do diagramu záření. U jednosměrné anté-

Obr. 2. (Vpravo) Prostorový (3D) diagram záření stejné antény na kmitočtu 7,1 MHz při pohledu „šikmo shora", tzn. z elevace 40 ° a azimutu 270 °





Obr. 3a. Elevační diagram záření stejné antény (jako na obr. 1 a 2) v azimutu 45 ° (nebo 315 °) vykazuje maximální zisk 4,7, příp. 5,7 dBi při elevaci 38 °



Obr. 3b. Azimutální diagram záření v elevační rovině 38 ° vykazuje 4 téměř shodná maxima zisku v azimutech 45 °, 135 °, 225 ° a 315 °. Mírnou nesymetrii (1 dB) působí excentrické napájení antény. Z vyzařovacích diagramů je patrné, že pro efektivní DX provoz v pásmu 7 MHz by měla být anténa umístěna ve větší výšce, aby se snížil elevační úhel (38 °) maximálního záření. Do azimutů blízkých 90 ° a 270 ° pak budou podmínky pro radiokomunikaci minimální v jakékoli výšce

ny se udává ještě **činitel zpětného záření** (v dB). Doplňující informací je pak i **polarizace antény**, určená orientací elektrické složky (vektoru) vyzařovaného elektromagnetického pole vzhledem k zemi.

Zářivé vlastnosti, příp. vyzařovací diagramy i zisk KV antén se v reálných podmínkách měří naopak velmi obtížně. Dnes však můžeme využívat k návrhu antén četných simulačních programů [EZNEC, MANNA, 4NEC2 a další], jejichž pomocí lze zářivé vlastnosti antén určit s větší přesností než komplikovaným a zpravidla nepřesným měřením.

A jsou to právě zářivé vlastnosti, které zásadně ovlivňují směr i dosah radiokomunikace. **I dobře přizpůsobená anténa stěží umožní spojení, pokud nebude vyzařovat žádoucím směrem.** V amatérské praxi se však zpravidla preferují napájecí vlastnosti a na zářivé se zapomíná. Zářivé (směrové) vlastnosti jsou však při návrhu každé antény prioritní záležitostí. Jen ty totiž podmiňují a zaručují komunikaci do žádaných směrů a oblastí.

Profesionálně se ostatně postupuje vždy tak, že se až po nastavení vlastností směrových optimalizují vlastnosti napájecí – přizpůsobení, a to buď na vstupu napáječe (např. pomocí ATU), nebo až na svorkách antény (např. transformací, transformační symetrizací apod.), popř. konstrukční nebo rozměrovou úpravou napájeného prvku. Ale vždy tak, aby se tím neměnily již vypočtené, nastavené či předpokládané vlastnosti směrové (např. u Yagiho antény již neměníme délky a rozteče pasivních prvků). **Zářivé (směrové) vlastnosti antén bychom proto měli obecně považovat za významnější než vlastnosti napájecí, a to i při návrhu či posuzování antén vícepásmových.**

Vícepásmovost antény není běžně a přesně definovaným parametrem. V radioamatérské literatuře se s ním však často setkáváme. Jak a jakými kritérii bychom tedy měli vícepásmovost definovat? Které antény se dnes pokládají za vícepásmové?

Částečnou odpověď na tyto otázky hledejme v amatérském dávnověku, kdy byla pro amatérský provoz uvolněna pouze KV pásma 160 – 80 – 40 – 20 a 10 m. Z jediného, původně krystalového oscilátoru na nejnižším pásmu bylo možné generovat prostým násobením kmitočty na ostatní harmonická pásma. Běžně používaný půlvlnný dipól, rezonující na nejnižším kmitočtu, byl pak v rezonanci i na ostatních amatérských a zároveň harmonických pásmech.

Za vícepásmovou byla proto považována každá anténa (tehdy obvykle horizontální drátová), která byla v rezonanci na několika amatérských KV pásmech. Tzn., že její elektrická délka byla vždy celým násobkem základní půlvlnné elektrické délky, odpovídající nejnižšímu provoznímu kmitočtu (pásmu). Taková rezonanční anténa se v každém místě napájení, obvykle uprostřed nebo na konci, ale i mimo střed (např. antény typu Windom), prakticky jeví jako reálný odpor, jehož hodnota je závislá na místě napájení. Tyto okolnosti usnadňovaly napájení tehdy běžnými laděnými symetrickými napáječi, 400- až 600ohmovými „žebříčky“ (koaxiální kabely se ještě nepoužívaly). Délky těchto napáječů byly celistvými násobky základní čtvrtvlnné (transformační) délky, takže na všech harmonických pásmech bylo možno použít buď napěťového čili vysokoimpedančního, nebo proudového čili nízkoimpedančního napájení (popř. střídavě obou způsobů), a tím i shodného anténního vazebního obvodu, i když na každém pásmu znovu dolaďovaného, příp. přepínaného. Optimální přizpůsobení („naladění“) bylo indikováno maximálním svitem žárovek nebo „neonek“ v napáječích či anténách.

Již tehdy se ovšem vědělo, že na každém z uvedených pásem měla taková anténa jiný diagram záření, tzn. jiné vlastnosti vyzařovací. Protože však byla na všech pásmech v rezonanci, tak byla považována za vícepásmovou. A toto jednoduché kritérium dosud přežívá.

Současný stav

Požadavky na vícepásmovost antén dnes ovlivňují tyto podmínky a okolnosti:

- Výstupní impedance vysílačů (transceiverů) je na všech pásmech konstantní a činí 50 Ω.
- Anténními napáječi jsou většinou koaxiální kabely libovolné délky s vlnovou impedancí 50 Ω.
- Nároky na přizpůsobení výkonových tranzistorových vf zesilovačů jsou podstatně přísnější než u dříve používaných zesilovačů elektronkových.
- Některá KV pásma uvolněná pro amatérský provoz nejsou již v přesném harmonickém vztahu (obr. 4).
- Používaná radiokomunikační zařízení lze snadno a rychle přepínat na jednotlivá pásma.
- Výkonnější vysílače jsou opatřeny ochranným obvodem, který snižuje jejich výkon při horším přizpůsobení. Často však mají vestavěn automatický anténní přizpůsobovací obvod (transmatch – TRM, nebo antenna tuning unit – ATU), který při každém přeladění vysílače anténu v určitém rozsahu impedancí okamžitě přizpůsobí. Přizpůsobení je indikováno vestavěným indikátorem ČSV.

Běžně se pak používají samostatné vnější ATU. Vnitřní i vnější ATU lze vypnout (vyřadit), takže na vf výstupu je konstantní impedance 50 Ω.

- Podmínky pro instalaci několika samostatných antén jsou všeobecně nepříznivé.

Jak tedy za současných podmínek posuzovat vícepásmové vlastnosti antén?

Vícepásmovost napájecí (impedanční)

Dnes není obtížné přizpůsobit téměř každou anténu. Lze dokázat, že jednoduchá dipólová anténa může být mnohem kratší než 0,5 λ a stále bude účinným zářičem. Proto také není nutné, aby byla na nejnižším amatérském pásmu rezonanční – půlvlnnou, takže nebude rezonanční anténou ani na vyšších harmonických pásmech. Na svých svorkách se tedy nebude jevit jako pouhý reálný odpor. Její

impedance bude mít i složku reaktanční, takže ji bude nutné na každém pásmu, popř. kmitočtu „dopřizpůsobit“ výše zmíněnými způsoby. Přizpůsobení takové antény je dokonce snadnější než např. přizpůsobení rezonanční dipólové antény na sudých harmonických kmitočtech (pásmech), kdy její impedance dosahuje při obvyklém středovém napájení několika kΩ.

Uživatel „dopřizpůsobované“ nerezonanční antény si ovšem musí být vědom toho, že vlastně pracuje s „laděnými napáječi“, na kterých jsou stojaté vlny. Impedance vlastní (nepřizpůsobené) antény je totiž transformována napájecím vedením (kabelem) až k ATU u vysílače, tzn. na vstup napáječe, kde teprve dochází k vlastnímu přizpůsobení na 50 Ω. Tyto „přizpůsobené“ stojaté vlny na napáječi účinnost napájení antény prakticky nezmenšují, omezují však použití velkých výkonů na běžných koaxiálních napáječích.

Známe sice případy, kdy jednodrátová anténní struktura pracuje na dvou nebo třech pásmech s relativně dobrým přizpůsobením bez dolaďování. Měli bychom však pochopit, **že jednoduché jednodrátové „multiband antény“ (např. W5GI, Windom apod.) nemohou být k 50 Ω napáječi přizpůsobeny na všech amatérských KV pásmech a zároveň v celém požadovaném kmitočtovém rozsahu každého pásma bez dalších „dolaďovacích“ (přizpůsobovacích, kompenzačních nebo symetrizačních) obvodů.** (Viz např. obr. 1, kde se přizpůsobené kmitočty harmonických pásem neshodují s přesnými násobky základního kmitočtu 3,5 MHz, takže i tuto vícepásmovou anténu je nutno dolaďovat.)

Z hlediska napájení lze dnes nicméně provozovat téměř každou anténu jako vícepásmovou, pokud se využije k jejímu „dolaďování“ výše zmíněných možností.

Při praktickém provozu, zejména soutěžním, kdy se často přechází z pásma na pásmo, a dále při užití vyšších výkonů a zejména pak při ručním (neautomatickém) ladění přizpůsobovacích obvodů **budou jistě výhodnější antény s výstupní impedancí, která se bude na všech (soutěžních) pásmech maximálně blížit 50 Ω bez dalšího dolaďování.**

Vícepásmovost zářivá (směrová)

Vícepásmová anténa by měla na všech pásmech vyzařovat do stejného nebo stejných směrů.

Obecně jsou zářivé vlastnosti dány rozložením vf proudů podél anténní struktury, které závisí na rozměrovém uspořádání vlastní antény.

Předpokladem pro zabezpečení zářivé vícepásmovosti je proto shodné nebo velmi podobné rozložení vf proudů podél anténní struktury na všech pásmech. Pokud se toho dosáhne, bude mít anténa na těchto pásmech shodný tvar digramu záření, resp. shodný směr maximálního záření (i příjmu). To by mohlo být z obecného hlediska hlavní podmínkou i požadavkem zářivé vícepásmovosti. Na KV pásmech je však třeba počítat s nezanedbatelným vlivem relativně blízké země, která ovlivňuje zejména vyzařování ve vertikální (elevační) rovině a mění tak v závislosti na kmitočtu elevační úhel maximálního záření.

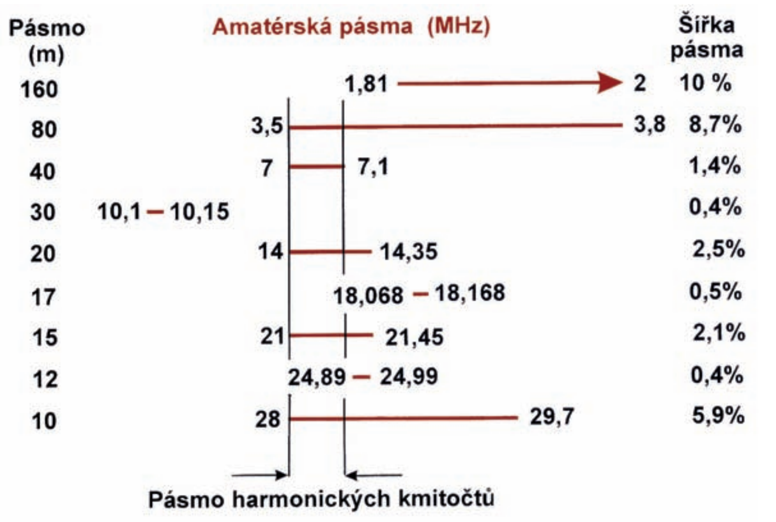
S přihlédnutím ke specifickým podmínkám radioamatérského provozu na KV pásmech, kdy se prakticky ve stejné době střídavě komunikuje na různých pásmech do jiných směrů a jiných vzdáleností, je možné požadavky na zářivou vícepásmovost posuzovat i z tohoto provozního hlediska. Pak by vícepásmová anténa vyzařující na všech pásmech stejným směrem nebyla nejvýhodnější.

Shrneme-li tedy obě zmíněná hlediska, mohli bychom za vícepásmovou považovat také anténu, která bude na každém provozním pásmu přizpůsobena, ale z hlediska vyzařování bude co nejlépe splňovat provozní požadavky ovlivněné aktuálními podmínkami šíření.

Předpokladem pro správnou volbu je tedy znalost vyzařovacích vlastností antén, které by měly splnit provozní požadavky v místních podmínkách.

S některými typy vhodných antén se v dalším seznámíme.

(Pokračování)



Obr. 4 . Znázorňuje „polohu“ a šířku amatérských pásem na vodorovných stupnicích harmonických kmitočtů

NOVÉ KNIHY



***Legiň, M.:* Televizní technika DVB-T. BEN - technická literatura, 288 stran B5, vázané, obj. č. 121274, MC 299 Kč.**

Publikace je koncipována jako souhrn všech dostupných poznatků o digitální televizi, je určena spíše profesionálům a zvídavým amatérům. Autor se snažil, aby bylo vše podstatné po ruce v jedné knize, přičemž je celá problematika probírána do rozumné hloubky.

V úvodních kapitolách najdete základní porovnání mezi analogovou a digitální (pozemní) televizí. Zajímavá je část charakterizující mobilní příjem a jeho výpočty (Dopplerův kmitočtový posuv), tabulky minimálních intenzit pokrytí a další užitečné informace.

Dále jsou postupně rozebrány způsoby komprimování obrazu a zvuku, protichybová ochrana, princip nově vyvinutého systému DVB-H (Hanheld) a také nové platformy interaktivní televize MHP.

Zřejmě nejzajímavější je v knize část o měření DVB-T, která vysvětluje význam parametrů a popisuje principy jejich měření (vf parametry a parametry týkající se kanálového kódování). Pro úplnost kniha obsahuje informace o vysílačích DVB-T a problematice sítě SFN.

Velmi prakticky je pojata část, která je zaměřena na problematiku televizních rozvodů signálu DVB-T, často také nazývaných jako domovní rozvody STA. Téma rovněž úzce souvisí s kabelovými rozvody. Kapitola je orientována zejména na zkušenosti s volbou moderních kvalitních prvků a pojednává také o tom, jaké důsledky nesprávná volba přináší.

Zajímavá je příloha, kterou tvoří barevné mapky pokrytí různých oblastí České a Slovenské republiky.

*Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax: 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, Sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Cejl 51 a Veveří 13, Brno, Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: **knihy-@ben.cz**, adresa na Internetu: **http://www.ben.cz**. Zásielková služba na Slovensku: **Anima**, anima@anima.sk, **www.anima.sk**, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*



POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



ABYSTE NEDOSTALI RSI

Abychom nedostali co? Pod pojem RSI – *Repetitive strain injury* (volně přeloženo: zdravotní potíže způsobené opakovaným napětím v určité části těla) – se volně zařazují různé zdravotní potíže způsobené při nadměrném používání počítače (myši a klávesnice), kytary, nože a dalších podobných nástrojů či pohybů. Je to „pracovní poškození“ napadající svaly, šlachy a nervy v pažích a horní části zad. Z lékařského hlediska nastává tehdy, když jsou svaly v této oblasti opakovaně udržovány v napětí po velmi dlouhou dobu díky určité pozici těla a/nebo opakovaným pohybům.

Tyto zdravotní potíže vznikají nejčastěji u pracovníků na montážních linkách a u počítačů. Prevencí těchto potíží jsou správné držení těla, ergonomie pracoviště a zkrácení doby trvání svalového napětí. Již vzniklé zdravotní problémy lze léčit cvičením, posilováním, masážemi ap.

Je tedy zřejmé, že RSI není nějaká přesně definovatelná nemoc nebo úraz, ale souhrn různých konkrétních potíží, z nichž jsou některé vzájemně propojeny a obvykle se vyskytují společně.

Nejznámější mezi specifickými problémy tohoto typu je tzv. *syndrom karpálního tunelu (také úžinový syndrom)*. Je běžný mezi pracovníky montážních linek, ale poměrně vzácný mezi uživateli počítačů; bolest paží vzniklá prací s počítačem má obvykle jiné příčiny.

Mezi další konkrétní potíže patří (názvy uvádíme v angličtině pro snazší vyhledávání na Internetu): *DeQuervain's syndrome*, *Intersection syndrome*, *Reflex Sympathetic Dystrophy Syndrome (RSDS)*, *Stenosing Tenosynovitis*, *Tendonitis*, *Tenosynovitis*, *Thoracic Outlet Syndrome*, *Trigger finger/thumb*, *Ulnar nerve entrapment*, *Radial tunnel syndrome*.

Varovné příznaky

Potíže označované jako RSI mají mnoho různých symptomů. Následující symptomy signalizují možný vznik těchto potíží:

- opakující se bolesti v zádech, ramenech, za krkem, v zápěstích nebo rukou,
- pálení, strnulost, chlad nebo ztráta citlivosti,
- ztráta síly stisku, nedostatek soustředění, slabost, únava,
- svaly v pažích a ramenou jsou na omak tuhé a napjaté,

● bolest nebo znecitlivění při ležení v posteli. Často si postižení myslí, že si tzv. „přeleželi“ ruku.

Potíže mohou být způsobeny i zdánlivě nesouvisejícími oblastmi těla – např. znecitlivění rukou může být způsobeno nervem v rameni. V počátečních stádiích RSI může být postižená oblast již ve špatném stavu, ale „nebolí“ dokud není masírována nebo jinak dotýkána, i slabost se dostaví třeba až po velmi dlouhé činnosti. Proto se při posuzování potíží RSI bere v úvahu celá horní část těla.

Prevence

Následující pokyny se týkají právě uživatelů počítače. Je dobré je mít na zřeteli, protože v pokročilejších stádiích již není snadné se RSI zbavit.

● věnujte pozornost každé bolesti a únavě. Prerušte práci s počítačem dříve, než začnete vnímat tyto symptomy. Používejte třeba nějaký software (viz dále), který vás bude pravidelně upozorňovat na potřebné přestávky v práci. Dbejte těchto upozornění, jinak toho budete později litovat.

● věnujte pozornost držení těla. Hlava a záda by měly v oblasti mezi ušima a pánví tvořit přímku. Ramena a hlava by neměly být v předklonu.

● dodržujte pravidelné přestávky v práci (pomůže vám např. zmíněný software).

● píšete-li na klávesnici, neopírejte si zápěstí. Držte je zpříma raději než kamkoliv ohnutá.

● používejte podložku ruky u klávesnice, na které leží dlaně a zápěstí pokud právě nepíšete.

● udržujte se v dobré kondici, pravidelně cvičte, dostatečně spěte, pijte hodně tekutin, nekuřte. To vám pomůže posílit svaly a zlepšit jejich prokrvení.

● naučte se systematické techniky k uvolňování svalů jako bránicové dýchání, qigong nebo progresivní svalovou relaxaci, abyste udrželi svaly krku a ramen uvolněné.

Léčení

Pokud se již symptomy RSI objeví, existuje několik metod léčby, které lze použít (navíc k výše uvedeným technikám prevence).

● o svých potížích si najděte co nejvíce informací. RSI vám nevyléčí žádná pilulka nebo lékařský zákrok a léčba vyžaduje vaši aktivní spolupráci a účast po dobu několika měsíců. Čím lépe pochopíte, o co jde, tím efektivnější bude léčba. Čtěte knihy, hledejte na Internetu, raďte se s různými experty.

● může se stát, že budete muset na nějakou dobu zcela vyloučit jakoukoliv aktivitu ruky a najít tedy dočasně jiné řešení vaší práce.

● lékař vám může předepsat určité ortopedické pomůcky nebo bandáže, ale neměli byste to dělat sami, neodborným postupem můžete své problémy ještě zhoršit.

● lékař vám může předepsat určité léky k odstranění otoků a akutních bolestí, ty vám ale pouze uleví a nevyléčí RSI.

● pomohou vám různé typy terapií, které vám doporučí odborný lékař.

● velmi užitečné jsou masáže, nejlépe od zkušeného maséra, ale pomůže i když si budete bolestivá místa masírovat sami.

● cvičení a posilování uvolní a posílí určité svaly a pomůže tak k odstranění RSI. I zde je zapotřebí odborné rady, špatně zvolené cviky mohou vaše potíže dále zhoršit.

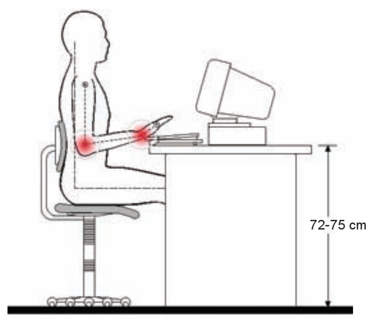
● jsou i metody, které pojímají RSI nikoliv jako strukturální poranění, ale jako psychosomatické potíže, a léčí je komunikací s podvědomím, které způsobuje onu bolest.

● chirurgický zákrok je poslední možnost a nezaručuje úspěch. Výše uvedené metody při vhodné a trpělivé aplikaci pomohou vyléčit i velmi vážné potíže RSI.

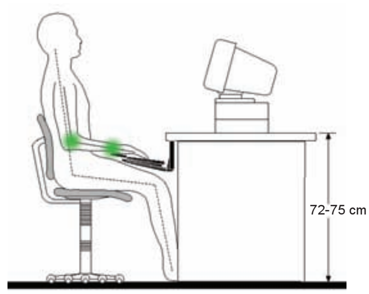
Ergonomický návrh pracoviště

Vytvoření dobře ergonomicky uspořádaného pracoviště je důležité pro ochranu vašeho zdraví. V následujících deseti bodech jsou nejdůležitější věci, které byste měli vzít při návrhu pracoviště v úvahu.

1 Jak bude počítač používán? Bude počítač používat jedna osoba (pak stačí pevné nastavení) nebo více osob? Jak dlouho bude uživatel u počítače sedět? (Jde-li jen o několik minut denně, nebudou ergonomické požadavky asi tak důležité.)



Standardní (nesprávná) pozice u počítače



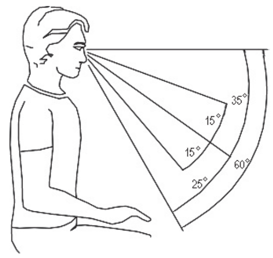
Správná (uvolněná) pozice u počítače

2 Jaký počítač bude použit? Stolní počítač a notebook vytvářejí rozdílné pracovní prostředí – umístíte-li správně klávesnici, není správně displej a naopak. Při delší práci s notebookem je vhodné uvažovat o externí klávesnici případně i monitoru.

3 Jaký použít stůl? Každopádně musí být stabilní, s pracovní plochou ve výšce 70 až 75 cm a s dostatkem prostoru na vykonávanou práci, tj. nejen na počítač, myš a klávesnici, ale i na potřebné dokumenty, knihy a další pracovní pomůcky.

4 Jaké použít křeslo? Mělo by být pohodlné, s nastavitelnou výškou sedáku i sklonem opěradla. Studie ukazují, že je lepší, když jsou záda mírně nakloněná (100 až 110°) dozadu, přísně svislá poloha bývá obvykle nepřirozená a proto neuvolněná.

5 Jaký druh práce se bude na počítači vykonávat? Zpracování textu, zadávání dat, grafika, hry? To vše ovlivňuje způsob práce a tím i namáhání určitých svalů a částí těla.



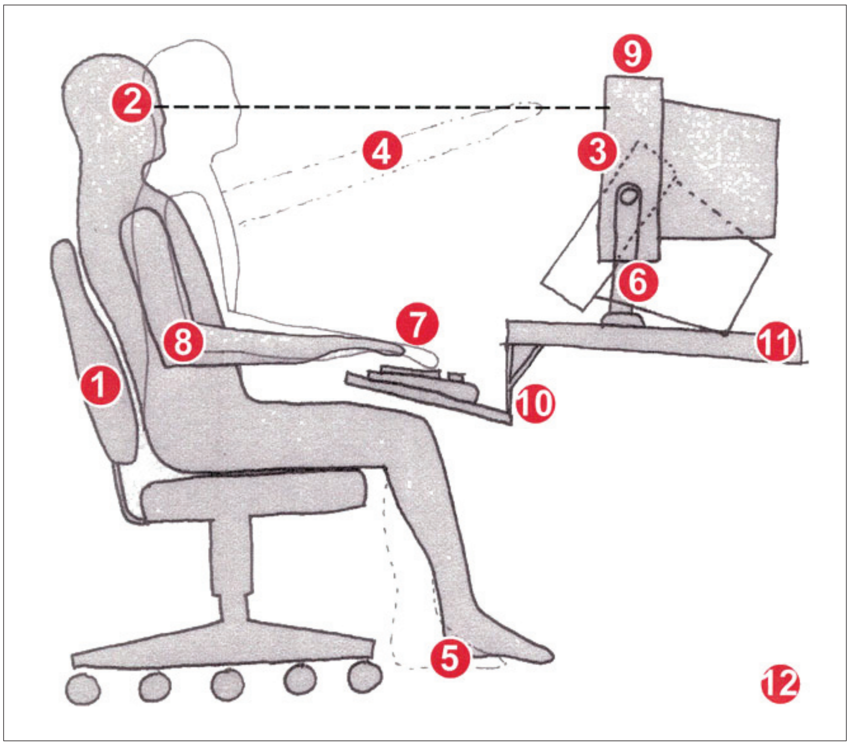
Úhel pohledu, který je pro oči nejpřirozenější a nejpohodlnější

6 Na co všechno potřebujete vidět? Monitor by měl být přesně před vámi, měli byste na něj hledět asi pod úhlem 18° směrem dolů. Pokud opisujete z papírových dokumentů, měly by být v podobné poloze, jako obrazovka monitoru, a co nejblíže u ní (nejlépe ve speciálním držáku). Vzdálenost očí od monitoru by neměla být menší, než asi 70 cm (délka předpažené paže), nevadí ale, když je větší, je ovšem zapotřebí zvětšit přiměřeně písmo na monitoru.

7 Jak zajistit správné držení těla. Je pro případné zdravotní potíže klíčové. Obzvláště důležité je nenamáhat zápěstí nepřirozeným sklonem (ani nahoru, ani dolů, ani do stran) a nepředklánět se (neohýbat záda ani krk).

8 Jak mít vše po ruce. Všechno by mělo být pohodlně v dosahu (dokumenty, telefon, psací potřeby ap.), bez potřeby se naklánět, natáčet a jakkoliv jinak zbytečně namáhat kteroukoliv část těla. Klávesnici byste měli mít přesně proti sobě, a píšete-li převážně texty, měla by být přesně proti vám ta část s klávesami písmen, tj. celá klávesnice mírně vpravo.

9 Jak zůstat co nejuvolněnější. V pracovní pozici by měl člověk sedět co nejuvolněněji. Optimální je, může-li být klávesnice výškově nastavitelná a sklopitelná mírně směrem od sebe





Jednoduché uvolňovací cviky

dolů. Myš by měla být na podložce umístěné asi 3 až 5 cm nad klávesnicí a nastavitelné nad číslicovou část klávesnice, pokud ta není využívána.

10 Kde bude pracoviště umístěno. Vzít v úvahu osvětlení (nepřímé ale dostatečné), větrání, okolní hluk, možnosti přestávek a odpočinku ap.

Shrnuto (viz obrázek)

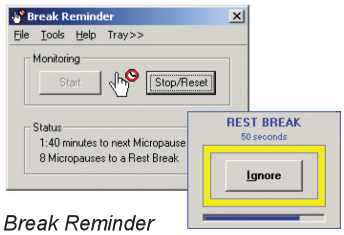
1 - užívejte kvalitní křeslo s dynamickým opěradlem a seďte o něj opřeni,
2 - horní hranu monitoru mějte asi 5 až 8 cm nad úrovní očí,
3 - zamezte odleskům na obrazovce,
4 - seďte ve vzdálenosti předpažené paže od monitoru,
5 - mějte chodidla na zemi nebo na stabilní podložce,
6 - používejte držáky papírových dokumentů, nejlépe v úrovni monitoru,
7 - při používání klávesnice a myši udržujte zápěstí rovná a přímá vzhledem k předloktí,
8 - mějte paže a lokty uvolněně podél těla,
9 - umístěte monitor a klávesnici přímo proti sobě,
10 - mějte klávesnici mírně skloněnou směrem od sebe,
11 - stůl i případný držák klávesnice by měly být pevné a neviklat se,
12 - dělejte si časté krátké přestávky v práci.

Software

Žádný software vás samozřejmě neochrání před RSI, ale může vám pomoci si neustále uvědomovat toto nebezpečí a vkládat do své práce pravidelné přestávky popř. i cvičení. Funkce softwaru je tedy časovací, z toho plyne, že nejde o žádné složité programy. Jako příklad uvedeme dva:

Break Reminder

Program lze nastavit v širokém rozmezí jak pro ty, kteří již potíže typu RSI pociťují, tak jako prevenci. Plánuje vám jednak tzv. mikropausy, měřené ve vteřinách, jednak pracovní přestávky, měřené v minutách, můžete si nastavit jejich počet a délky. Umí vám během těchto přestávek i vymazat obrazovku (pokud si to přejete). Časy lze měřit buď absolutně, nebo je odvozovat z vaší činnosti (na základě činnosti myši a klávesnice). Optické upozorňování na přestávky lze doplnit i zvukovým s možností vlastního zvukového schématu. Lze ho samozřejmě kdykoliv (dočasně) vyřadit z činnosti. Program najdete na adrese *www.cheqsoft.com/break.html*.



Break Reminder

Workrave

Program *Workrave* – jak jinak – dělá přibližně totéž co *Break Reminder*. Navíc umí hlídat i celodenní limity práce u počítače, dovede vás nejen vybídnout k přestávce, ale nabídne vám i její vyplnění cvičením s názornými návody. Program je k dispozici pro všechny hlavní počítačové platformy v devíti různých jazycích na *http://workrave.org*.



Program Workrave vás nejen upozorní na potřebné pracovní přestávky ...



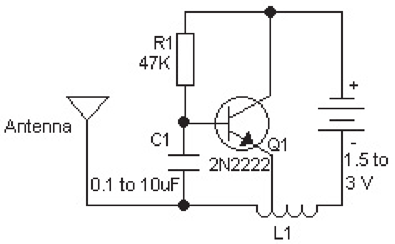
... ale názorně vám nabídne i jejich naplnění cvičením

MP3 V AUTĚ PŘES VYSÍLAČE FM

Miniaturní kmitočtově modulované (FM) vysílače na VKV se již dlouho používají v tzv. bezdrátových mikrofonech – kmitočtová modulace na VKV umožňuje kvalitní přenos signálu a jako anténa dobře poslouží poměrně krátký kousek drátu. V poslední době získaly další využití – přenos signálu z přenosných přehrávačů do autorádia. Jsou to vděčná zapojení pro radioamatérské experimentování a proto přinášíme několik námětů (z Internetu) k jejich stavbě (dokončení článku z minulého čísla).

Nejjednodušší vysílač

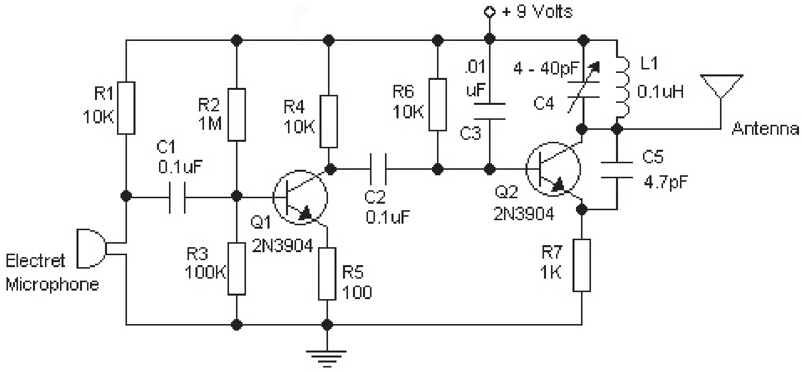
Na obr. 12 je pravděpodobně nejjednodušší možný vysílač pro KV či VKV. Má celkem jen pět součástek a může být sestaven na velmi malém prostoru. K napájení stačí 1,5 až 3 V z malé baterie např. do naslouchacích přístrojů. Změny kmitočtu může způsobit např. termistor nebo fotorezistor, zařazený do série s rezistorem R1. Kmitočet lze měnit i kapacitou kondenzátoru C1. Vhodným typem tranzistoru je 2N2222, ale v zapojení můžete vyzkoušet i jiné typy. Podle toho se bude měnit i výkon vysílače. Cívka L1 může mít 20 až 30 závitů tenkého drátu, navinutého těsně na izolační kostřičce o průměru 3 až 6 mm. Odbočka pro emitor tranzistoru Q1 je v jedné třetině počtu závitů. Hodnota žádné součástky není kritická, se všemi lze experimentovat.



Obr. 12. Nejjednodušší vysílač – jeho anténu tvoří 15 až 30 cm drátu

Miniaturní FM vysílač I

Je to jednoduchý vysílač (obr. 13), jehož signál lze poslouchat na jakémkoliv standardním rozhlasovém VKV přijímači. Jeho dosah je 500 až 1500 m i více. Je vhodný pro odposlech místnosti (třeba kontrolu dítěte), výzkum v přírodě ap. Cívka L1 má 8 až 10 závitů o průměru asi 0,6 mm navinutých těsně na izolační kostřičce o průměru 6 až 8 mm (např. tužka). Kondenzátor C4 je malý trimr, nastavitelný šroubovákem. Svůj VKV přijímač (v dnešní době třeba i ten v mobilním telefonu) naladíte na čistý prázdný kmitočet ve spodní části rozhlasového pásma a nevodivým nástrojem nastavíte nejčistší příjem. Vyplatí se trpělivě experimentovat, určitě to přinese ovoce. Hodnoty většiny součástek nejsou kritické a můžete je měnit a sledovat vliv na funkci vysílače. Použité kondenzátory jsou keramické, chcete-li používat vysílač venku, je vhodné vzít zřetel na jejich teplotní stabilitu.



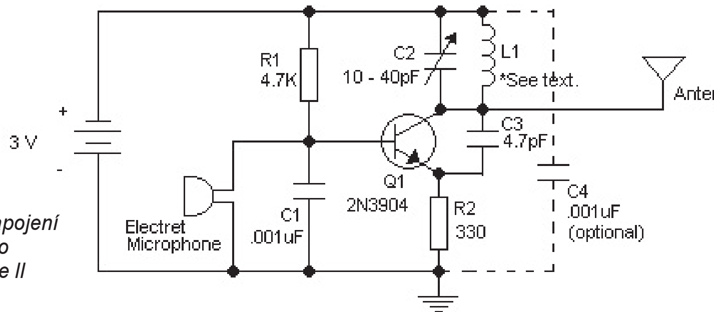
Obr. 13. Miniaturní FM vysílač I (jako anténa vyhoví 20 až 30 cm drátu)

Miniaturní FM vysílač II

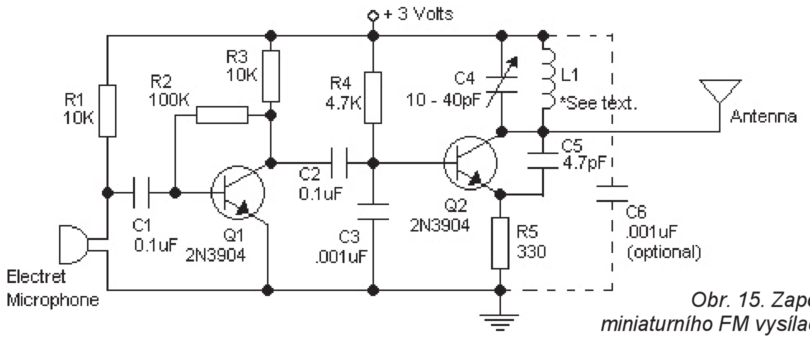
Další, ještě jednodušší zapojení FM vysílače je na obr. 14. Jeho konstrukce je snadná a hodnota součástek není kritická. Ačkoliv je ve schématu nakreslen zdroj napájecího napětí 3 V, lze použít i devítivoltovou baterii. Je pak třeba zvětšit odpor rezistoru R1 na 15 kΩ a R2 na 1 kΩ. Kondenzátor C4 může být použit jako blokovací pro nežádoucí vf vazbu přes napájecí baterii a jeho zapojení může v určitých případech zvětšit výkon a dosah vysílače. Cívka L1 je vyrobena z kousku odizolovaného drátu o průměru 0,6 mm tak, že drát navinete do závitů šroubu M6 a potom šroub opatrně vyšroubujete (cívka je tedy samonosná). Vyhoví 8 závitů a tento postup zaručí stejné vzdálenosti mezi jednotlivými závity. Použité kondenzátory jsou opět keramické se zřetelem na teplotní stabilitu, bude-li vysílač používán venku.

Miniaturní FM vysílač III

Další zapojení citlivého VKV vysílače je na obr. 15. Citlivost zajišťuje tranzistorový předzesilovač k elektretovému mikrofonu. Cívka L1 laděného obvodu v kolektoru tranzistoru Q2 má indukčnost 0,1 mH a tvoří ji 6 až 8 závitů izolovaného vodiče, navinutého těsně na izolační kostřičce o průměru 6 mm. Případný kondenzátor C6 má stejnou funkci, jako u předchozího zapojení, a totéž platí i o použitých součástkách.



Obr. 14. Zapojení miniaturního FM vysílače II



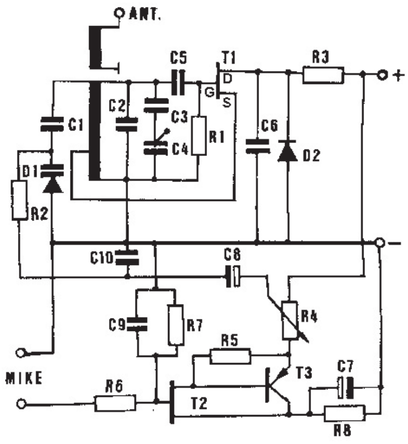
Obr. 15. Zapojení miniaturního FM vysílače III

Malý vysílač pro pásmo 80 až 110 MHz

Tento malý vysílač Dana Evanse podle obr. 16, je zkonstruován na destičce s plošnými spoji o rozměrech 45 x 68 mm a jeho dosah je několik desítek metrů. Modulován může být z mikrofonu nebo jiného zdroje nf signálu – jeho vstupní impedance pro nf je 1 MΩ a vstupní citlivost 5 mV. Signál vysílače lze přijímat na běžném rozhlasovém VKV přijímači.

Obrazec plošných spojů na obr. 17 má přesné rozmístění otvorů a spoje lze pak dokreslit podle ruky barvou a zbytek odleptat (je to nejjednodušší a nejrychlejší způsob, jak vyrobit takhle malou destičku s plošnými spoji).

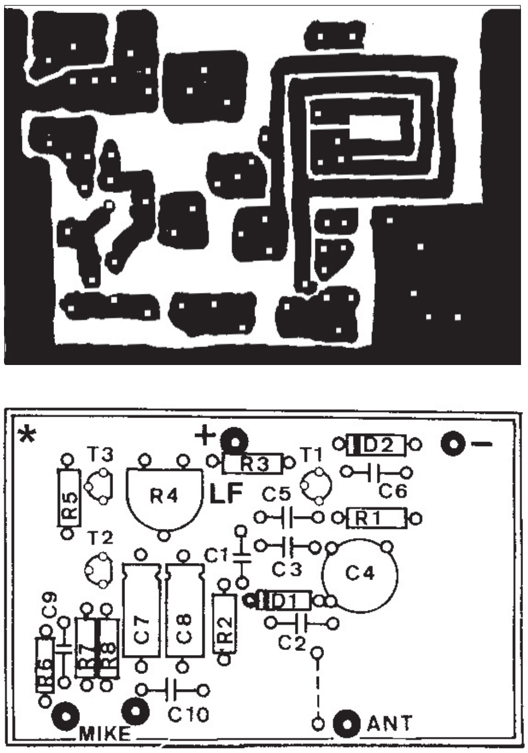
Vysílač je napájen miniaturní destičkovou baterií 9 V. Výstup pro anténu má impedanci asi 50 Ω, s anténou lze experimentovat, autorovi vyhověl kus drátu asi 30 cm dlouhý.



Obr. 16. Schéma zapojení malého vysílače pro pásmo 80 až 110 MHz

Seznam součástek:

R1	100 kΩ	C4	40 pF
R2	220 kΩ	C5	15 pF
R3	22 Ω	C6	1 nF
R4	1kΩ	C7	100 μF
R5	1kΩ	C8	4,7 μF
R6	56kΩ	C9	100 pF
R7	1MΩ	D1	varicap
R8	1,2 kΩ	D2	1N4148
C1	5 pF	T1	BF244A
C2	6 pF	T2	2N3819
C3	15 pF	T3	BC307/8/9

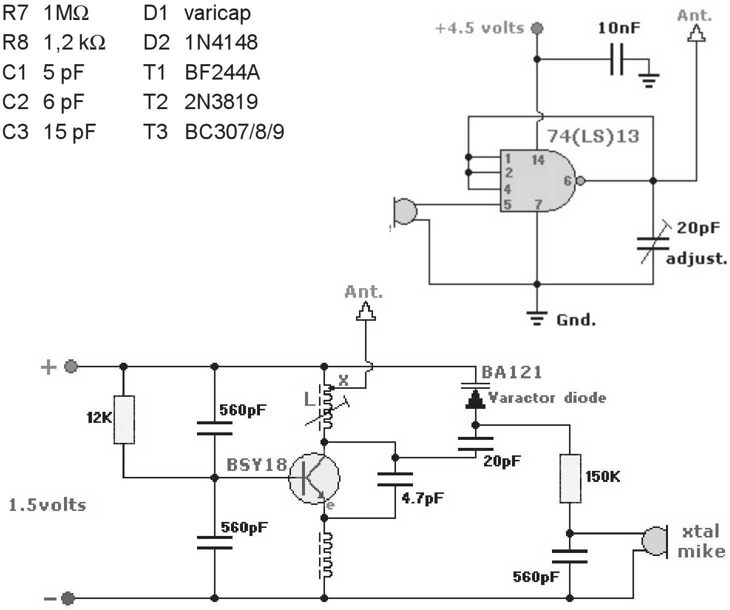


Obr. 17. Náčrt obrazce plošných spojů a rozmístění součástek na destičce s plošnými spoji malého vysílače pro pásmo 80 až 110 MHz

Miniaturní „špiónek“

Miniaturní vysílač s 12 součástkami podle obr. 18. od Tony van Roona má dosah asi 100 až 200 m. Jeho vysílací kmitočet je okolo 100 MHz a je určen laděným obvodem z cívky L a kondenzátoru 20 pF v sérii s varikapem BA121. Cívka L má 7 závitů postříbřeného drátu o průměru 0,8 mm, navinutých na pětimilimetrové kostřičce s feritovým jádrem. Odbočka na cívce je ve vzdálenosti asi jedné poloviny až jednoho závitu od jejího „studeného“ konce (připojeného na kladný pól napájecího zdroje). Tlumivka v přívodu k emitoru tranzistoru tvoří velkou impedanci pro užitečný vf signál a stejnosměrně přitom napájí tranzistor. Stejnosměrný pracovní bod tranzistoru nastavuje odpor 12 kΩ mezi bází tranzistoru a kladným pólem napájení.

Od stejného autora je bez jakéhokoliv komentáře i zapojení s digitálním integrovaným obvodem 7413. Kmitočet a funkce tohoto velejednoduchého vysílače se nastavuje zpětnovazebním kapacitním trimrem 20 pF mezi výstupem a vstupy obvodu.

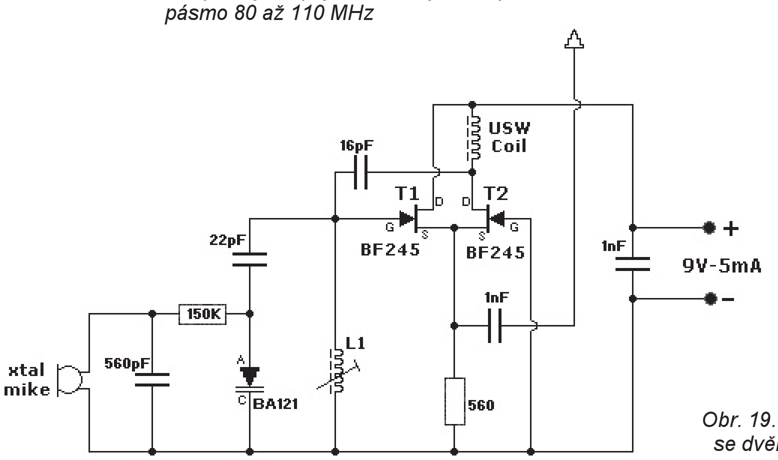


Obr. 18. Miniaturní „špiónek“ – nahoře s hradlem 74LS13, dole s BSY18

Vysílač se dvěma FET

Na obr. 19 je vysílač v symetrickém zapojení se dvěma tranzistory FET BF245 (*n*-kanál). V případě potřeby je lze nahradit např. typem NTE133 nebo ECG312. Velmi stabilní oscilátor kmitá na kmitočtu asi 100 MHz. Cívka L1 má 7 závitů postříbřeným vodičem na kostřičce o průměru 5 mm s feritovým jádrem. Kmitočtovou modulaci zajišťuje stejně jako v předchozím zapojení krystalový mikrofon prostřednictvím varikapu BA121. VKV tlumivka (USW Coil) tvoří neladěnou zatěžovací impedanci vysílače (v kolektoru T2).

Dosah vysílače, napájeného z baterie 9 V (odběr 5 mA), je podle autora nejméně 300 metrů.



Obr. 19. Vysílač se dvěma FET

BEZDRÁTOVÉ TECHNOLOGIE

Oblast bezdrátových komunikačních technologií se neustále rozrůstá a vývojáři vymýšlejí stále rychlejší a spolehlivější způsoby, jak nás osvobodit od všemožných kabelů, aby práce a komunikace s počítači byla stále jednodušší, příjemnější a efektivnější. Bezdrátové technologie s malým i velkým dosahem jsou všude kolem nás a využívá je množství nejrůznějších aplikací. V tomto článku přinášíme jejich přehled a stručné charakteristiky.

Wi-Fi (IEEE 802.11)

Zatím nejrozšířenější a nejznámější bezdrátová technologie.

- **802.11a** - používá OFDM, k přenosu využívá kmitočtové pásmo 5 GHz, maximální rychlost je 54 Mb/s.

- **802.11b** - používá DSSS, pracuje v kmitočtovém pásmu 2,4 GHz a maximální rychlost přenosu je 11 Mb/s. Je to původní základní standard Wi-Fi.

- **802.11g** -používá OFDM, pracuje v kmitočtovém pásmu 2,4 GHz a maximální rychlost přenosu je 54 Mb/s. Je zpětně kompatibilní s 802.11b.

- **802.11e** - zvyšuje kvalitu přenosu,

- **802.11h** - je dodatkem k 802.11a pro Evropu a přidává k 802.11a dynamický výběr kmitočtu (FS) a řízení vysílaného výkonu (TPC),

- **802.11i** - standard pro zvýšené zabezpečení, obsahuje šifrovací standard AES. Plná podpora 802.11i bývá také označována jako WPA2.

- **802.11n** - pracuje v kmitočtovém pásmu 5 GHz s přenosovou rychlostí přes 100 Mb/s. Je proto obzvláště vhodný pro multimediální aplikace.

Bluetooth

- bezdrátová technologie *Bluetooth* je zaměřena na hlasové a datové aplikace,

- přenos využívá kmitočty v bezlicenčním pásmu 2,4 GHz,

- má dosah 10 až 100 m podle třídy zařízení,

- maximální dosažitelná rychlost přenosu je 3 Mb/s,

- přenos je možný i přes pevné (nekovové) objekty,

- technologie je všesměrová a nevyžaduje přímou viditelnost mezi propojovanými objekty,

- zabezpečení vždy bylo a je prioritou vývoje této technologie (má 3 stupně zabezpečení),

- cena integrovaných obvodů (čipů) pro Bluetooth je méně než 3 USD.

Ultra-Wideband (UWB)

- *UWB* je revoluční bezdrátová technologie vysílání digitálních dat v širokém spektru kmitočtů s velmi malým výkonem. Může přenášet data velmi rychle (je vhodná pro lokální počítačové sítě),

- v současné době je její používání schváleno pouze v USA,

- produkty pro UWB se zatím šíří velmi pomalu právě kvůli neshodám na standardech a chybějícím povolením,

- v ideálním případě má malou spotřebu energie, je levná, umožňuje vysokou rychlost přenosu, využívá široký rozsah kmitočtového spektra, proniká překážkami a je využitelná v širokém spektru aplikací.

- v současné době jsou dva konkurující si standardy UWB. *UWB forum* propaguje standard na bázi tzv. *direct sequence* (DS-UWB), *WiMedia Alliance* propaguje jiný standard na bázi *Multiband Orthogonal Frequency Division Modulation* (OFDM).

- oba standardy umožňují přenos rychlostí až 500 Mb/s na vzdálenost 2 m, popř. asi 110 Mb/s na vzdálenost 10 m.

- existuje snaha propojit skupiny pracující na technologiích Bluetooth a UWB.

Certified Wireless USB

- *Wireless USB* pracuje rychlostí 480 Mb/s na vzdálenost 2 m a 110 Mb/s na vzdálenost 10 m,

- k rozbočovači (hubu) bezdrátového USB lze připojit až 127 dalších *Wireless USB* zařízení,

- je založeno a pracuje na přenosové technologii UWB (*WiMedia Alliance*),

- umožnuje propojení mezi jednotlivými zařízeními a USB rozbočovačem,

- je podporováno společností Intel od roku 2004.

WiMAX

WiMAX je zkratkou pro *Worldwide Interoperability for Microwave Access* a je také označován IEEE 802.16.

- je to technologie pro metropolitní bezdrátové počítačové sítě,

- má dosah až 50 km s přenosovou rychlostí až 70 Mb/s, typická buňka má dosah menší,

- původní standard používá kmitočty mezi 10 a 66 GHz a vyžaduje přímou viditelnost,

- nově vytvořený standard používá kmitočty mezi 2 a 11 GHz a nevyžaduje přímou viditelnost vzájemně komunikujících objektů,

- podporuje přenos do pohyblivých objektů až do rychlosti 100 km/h,

- byl od začátku navrhován pro kompatibilitu s evropskými standardy,

- byl vytvořen jako konkurence pro DSL a kabelové přístupy k Internetu, technologie je vhodná pro oblasti venkova, kde je ekonomicky nereálné kabelové připojení.

WiBro (Wireless Broadband)

- tzv. *Portable Internet Service* (WiBro) má zajišťovat vysokorychlostní bezdrátový přístup k Internetu s tzv. PSS (*Personal Subscriber Station*) ve stacionárním i mobilním prostředí, kdykoliv a kdekoliv,

- primárně je tato technologie používána v Jižní Koreji.

- využívá kmitočtový rozsah 2300 až 2400 MHz, používá OFDMA a TDD, šířka kanálu je 10 MHz,

- je použitelná v pohyblivých objektech až do rychlosti 60 km/h,

- přenosové rychlosti: download 0,5 až 3 Mb/s, upload 0,128 až 1 Mb/s.

Infrared (IrDA)

- infračervený přenos se používá mezi zařízeními, která by jinak musela být propojená kabelem.

- je to spojení mezi dvěma body, úzce směrové (asi 30°), ad-hoc,

- funguje na vzdálenost asi do 1 m,

- rychlosti přenosu se pohybují od 9,6 kb/s do až 16 Mb/s,

- spojení funguje pouze na přímou viditelnost a nepronikne žádnou neprůhlednou překážkou,

- v porovnání s ostatními bezdrátovými technologiemi pro něj existuje omezený počet aplikací,

- nejčastěji se používá k dálkovému ovládání nebo k výměně malého množství dat mezi dvěma mobilními zařízeními.

Radio Frequency Identification (RFID)

- pro *RFID* existuje více než 140 různých standardů ISO pro široké spektrum aplikací,
- pasivní nenapájený obvod může být aktivován a dočasně napájen vf energií z čtecího zařízení,
- vzdálenost od čtecího zařízení (aby došlo k aktivaci) bývá obvykle několik cm až několik dm (zcela výjimečně i více),
- RFID může pracovat na různých kmitočtech od méně než 100 MHz až do 950 MHz,
- využívá se například u identifikačních karet, ke sledování výrobků ve skladech, zboží v obchodech ap.

Near Field Communication (NFC)

- technologie pro přenos dat na velmi krátkou vzdálenost 0 až 20 cm,
- používá kmitočet 13,56 MHz a dosahuje rychlosti 212 kb/s,
- NFC standard je založen na technologii RFID,
- předpokládané použití je pro platby, identifikační karty, hry,
- pasivní komunikační režim nepotřebuje napájení z baterií,
- standard podporuje NFC forum za účasti firem jako jsou MasterCard International, Microsoft, Motorola, NEC, Nokia, Panasonic, Philips, Renesas, Samsung Electronics, Sony, Texas Instruments a Visa.

Near-Field Magnetic Communication

Je to proprietární bezdrátová technologie vyvinutá, patentovaná a licensovaná společností *Aura Communications*.

- dosah je 1,5 až 2 m,
- výkon asi 100 nW,
- používané kmitočty 10 až 15 MHz,
- vytváří slabou magnetickou bublinu o průměru 120 až 180 cm, ve které pracuje,
- v současnosti je tato technologie používaná výhradně pro bezdrátová sluchátka s mikrofonem,
- používá se pouze v USA.

HiperLAN

- existuje ve variantách *1* a *2*,
- má dosah 50 až 100 m,
- přenosová rychlost je 54 MHz,
- kmitočtové pásmo 5 GHz,
- nevyžaduje konfiguraci ani centrální kontroler,
- je poměrně náročná na údržbu.

HIPERMAN

- standard pro pevné bezdrátové připojení vyvinutý Evropským institutem pro telekomunikační standardy (ETSI),
- pracuje ve spektru kmitočtů mezi 2 a 11 GHz,
- je kompatibilní se standardem IEEE 802.16a (2003) a spolupracuje s ním.

802.20

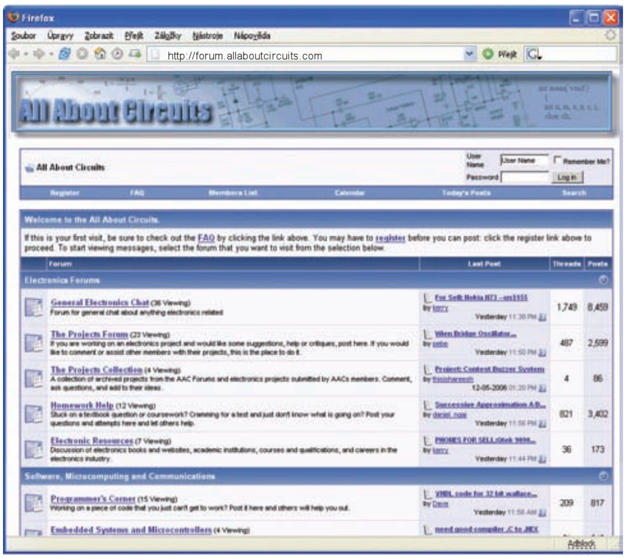
- standard předpokládaný pro mobilní bezdrátový širokopásmový přístup,
- maximální rychlost datového přenosu 1 Mb/s,
- pracuje v licensovaných kmitočtových pásmech pod 3,5 GHz,
- podporuje přenos do pohybujících se objektů (rychlostí až 250 km/h).

ZigBee (IEEE 802.15.4)

ZigBee je společný projekt následujících devíti společností (*ZigBee aliance*) – Philips, Honeywell, Mitsubishi, Motorola, Samsung, BM Group, Chipcon, Freescale a Ember. V současnosti ho již podporuje více než 70 firem.

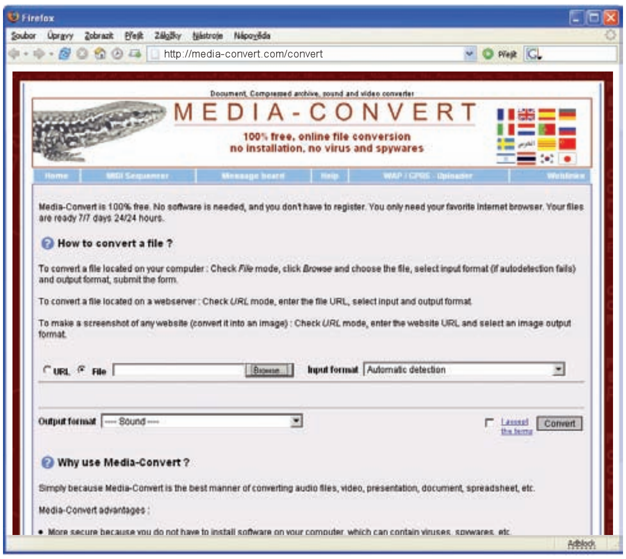
- dosah *ZigBee* je 10 až 100 m,
- přenosová rychlost 250 kb/s na 2,4 GHz, 40 kb/s na 915 MHz a 20 kb/s na 868 MHz,
- hlavním záměrem při vývoji této technologie bylo vytvoření standardu pro bezdrátové ovládání v průmyslu, kde se nevyžadují příliš velké rychlosti, ale hlavně malá spotřeba, nízká cena a snadné používání,
- specifikace *ZigBee* byla formálně přijata v prosinci 2004,
- v počátku byla otázka zabezpečení opomíjena, nyní má technologie tři úrovně zabezpečení,
- cena integrovaných obvodů pro technologii *ZigBee* je přibližně stejná jako u čipů pro Bluetooth.

ZAJÍMAVÉ WEBY



http://forum.allaboutcircuits.com

Velmi zajímavé diskuzní fórum o elektronických obvodech, související s projektem Socratic Electronics, o kterém jsme v této rubrice psali v minulém čísle.



http://media-convert.com/convert

Na tomto webu si převedete jakýkoliv formát souboru (textového, obrázkového, zvukového a dalších) ze svého počítače nebo z webu na jiný formát stejného typu.

25 NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH PRODUKTŮ

Server *eWeek* uspořádal k 25. výročí prvního PC anketu, ve které chtěl najít 10 produktů, které v těch 25 letech nejvýznamněji ovlivnily vývoj a využívání výpočetní techniky. Brzy se ukázalo, že důležitých produktů bylo více a je těžké některé z nich vynechat, a tak nakonec vznikl seznam celkem 25 nejdůležitějších produktů. Pro zajímavost a zavzpomínání ho zveřejňujeme.

1. IBM PC

Samotné *IBM PC* bylo velkým mezníkem – převedlo počítače z vědy do byznysu a s otevřenou architekturou umožnilo všem ostatním se do jeho vývoje zapojit.

2. Mosaic

Mosaic byl první prohlížeč (*browser*) – zahájil éru prohlížitelného a vyhledávatelného obsahu a masového přijetí značkového jazyka (HTML) umožňujícího vkládání odkazů a grafickou úpravu publikovaných dokumentů.

3. Apache

Apache je archetypem webového serveru a základem webu, jak ho známe. Umožnil rychlý rozvoj svoji otevřeností (*Open SOurce*) a bezplatným šířením.

4. Procesor Intel i386

Tento procesor společnosti *Intel* definoval dvaatřicetibitový standard a připravil cestu k virtualizaci hardwaru na multitaskových platformách.

5. XNS

Dříve než tu byly síťové systémy Novell NetWare, Banyan Vines nebo 3Com 3+, byla to společnost *Xerox*, která vytvořila první standard počítačové sítě.

6. Linuxové jádro

Ať již to bylo jakkoliv, toto malé jádro unixového operačního systému způsobilo postupně revoluci v technologiích, procesech i na trhu.

7. VMware x86

Software pro virtualizaci hardwaru přinesl nové možnosti do práce s technologiemi na bázi PC a proměnil podniková datová centra.

8. Apple Macintosh

Zdokonalením uživatelského rozhraní WIMP (*window*, *icon*, *menu*, *pointing device*) od Xeroxu a jeho doplněním důmyslným softwarem a elegantním hardwarem se originální počítač Mac společnosti *Apple Computer* stal a dodnes je základem moderní počítačové techniky.

9. PGP

Šifrovací systém PGP (*Pretty Good Privacy*) přinesl možnost kvalitního šifrování do rukou všech, protože svým příjemným a srozumitelným rozhraním umožnil využívat tuto ochranu i běžným uživatelům PC.

10. Compaq Portable

Ačkoliv jeho 17 kg váhy dnes pojmu *přenosný počítač* příliš nevyhovuje, přesto byl Compaq Portable pionýrem dnešních notebooků a mobilního využívání výpočetní techniky.

11. PDF a Acrobat

Společnost *Adobe* vytvořila svými technologiemi PDF na operačním systému nezávislý formát, který vždy stejně zobrazuje formátovaný obsah dokumentů s obrázky a grafickou úpravou. Postupně tak umožnila ústup od papírových dokumentů všeho druhu.

12. Lotus 1-2-3

Tento software, tzv. *tabulkový procesor* (*spreadsheet*), s intuitivním ovládáním a mnoha možnostmi, byl ve své době mnohdy hlavním důvodem, proč zakoupit počítač.

13. IOS

Operační systém *IOS*, používaný v zařízeních společnosti *Cisco* (směrovače, rozbočovače) pro počítačové sítě, zahájil období dramatického rozvoje síťové inteligence.

14. dBase II

Databázový program společnosti *Ashton Tate* byl dostatečně jednoduchý pro běžné užívání a přitom dostatečně programovatelný pro speciální aplikace a vedl ve své době k postupnému nahrazování minipočítačů (velkých strojů) osobními počítači PC.

15. Palm Pilot

S téměř zenovým minimalismem pokud jde o hardware i software se *Palm Pilot* stal prvním smysluplně výkonným počítačem do ruky.

16. Směrovače pro 802.11

Směrovače (*routery*) pro Wi-Fi od společnosti *LinkSys* umožnily bouřlivý počáteční rozvoj bezdrátových počítačových sítí.

17. LANRover

Významný produkt (nikoliv jediný) technologie VPN (*Virtual Private Networks*), který umožnil využívat veřejné počítačové sítě pro bezpečné soukromé přenosy a transakce.



První PC

18. Phoenix BIOS

Mozek počítače kompatibilního s počítači IBM PC, vyvíjející se do dneška.

19. Red Hat Linux

Propojením dobrého obchodního modelu s energií linuxové revoluce se stal *Red Hat* úspěšným průkopníkem používání *Open Source* softwaru v podnikové sféře.

20. Visual Basic

Přepracováním a zjednodušením způsobu programování interaktivních aplikací pro Windows napomohl programovací jazyk *Visual Basic* drtivé dominanci operačního systému Windows na počítačích PC.

21. Sniffer

Sniffer jako dostupný software pro komplexní analýzu síťového provozu umožnil vstup do této oblasti i jednotlivým uživatelům počítačů.

22. Lotus Notes

Snad stále nejlepší demonstrace toho jak dělat software pro kolektivní spolupráci (tzv. *groupware*).

23. Windows 95

Windows 95 byly operačním systémem, který jako první zahrnul svět Internetu a web do běžně užívaného počítačového prostředí.

24. Microsoft Office

Microsoft Office zbořila dřívější svět samostatných textových editorů, prezentačních a databázových programů a spreadsheetů a přinesla jejich synergii a spolupráci.

25. Nessus

První generace počítačů byla o zvyšování výkonu, ta druhá je převážně o ochraně a zabezpečení – a v tomto směru přináší *Nessus* kvalitní ochranu pro průměrné uživatele.

TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

Paměťová karta SD s USB konektorem

Velice vtipným a praktickým řešením je paměťová karta typu SD se zabudovaným USB konektorem. Na první pohled ani rozměry se nijak neliší od běžné karty SD. Když ji ale jakoby „zlomíte“, objeví se jednoduchý konektor, který se dá zastrčit do běžného konektoru USB. Ke kartě tak nepotřebujete čtečku a je to proto určitě nejmenší a nejlehčí samostatná přenosná USB paměť (jako populární klíčenky), kterou ale stejně dobře použijete v PDA, fotoaparátu nebo přehrávači MP3. Její cena přitom není výrazně vyšší, než cena klasické karty SD stejné kapacity.



Karta SD s konektorem USB

Zaurus SL-C3200

PDA *Zaurus* firmy *Sharp* je jeden z mála kapesních počítačů, vybavených operačním systémem Linux. Model SL-C3200 má procesor XScale PXA270 na 416 MHz, displej VGA s rozlišením 640x480, interní pevný disk 6 GB, 64 MB SDRAM a 128 MB interní flash. Váží 300 g při rozměrech 128 x 87 x 24 mm a napájí ho lithiová baterie 1800 mAh. Operační systém Linux má jádro 2.4.20 Lineo. Cena počítače v ČR se pohybuje okolo 19 000 Kč.



Linuxový Zaurus SL-C3200

LEGO PC



Co všechno se nedá z kostiček LEGA vytvořit ... možná jednou někdo poskládá z LEGA i Windows

Poseidon

Všechny modely z rodiny *Poseidon* jsou jednotky pro monitorování prostředí a přenos zpráv a kritických hodnot po síti. Do krabičky jsou přes standardní konektory připojeny počítačová síť, napájení a čidla (senzory).

Jednotlivé modely přístrojů *Poseidon* se liší hlavně rozsahem funkcí a typy čidel, která k nim lze připojit.

Poseidon zvýší ochranu zařízení a informací monitorováním prostředí, kde je technologie umístěna. Stejně tak samozřejmě ohlídá sledované veličiny u vás v bytě, garáži ap. Měřit a vyhodnocovat lze například:

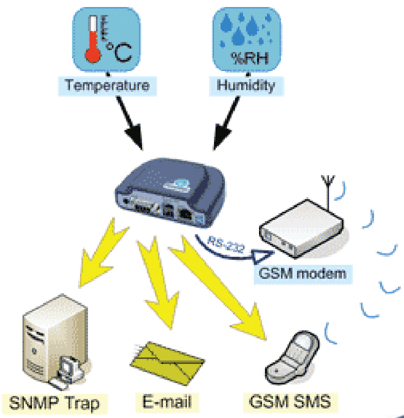
- vnitřní i vnější teplotu zařízení, teplotu místností,
- relativní vlhkost v místnosti nebo v rozvaděči,
- zaplavení nebo přítomnost vody,
- průtok vzduchu u ventilátorů,
- výpadek napájecího napětí,
- otevření dveří, pohyb atd.

Údaje z čidel jsou přístrojem Poseidon předány systémům pro vzdálený dohled nebo je lze přímo sledovat v internetovém prohlížeči pevného, přenosného nebo kapesního počítače.

Základní vlastnosti rodiny *Poseidon*:

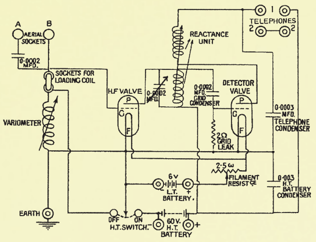
- přístup přes síť Ethernet (Internet) až k 42 čidlům na jednu jednotku Poseidon,
- údaje jsou přístupné přes web nebo síťovými protokoly SNMP, XML, Modbus/TCP,
- lze připojit široký sortiment čidel,
- přes sběrnici RS-485 lze čidla připojit až do vzdálenosti 1000 m,
- přes binární vstupy lze připojit čidla pro měření teploty, vlhkosti, zaplavení, kouře a plynů, napětí a proudu, pohybu, polohy a další,
- lze připojit i standardní průmyslové senzory teploty *Pt100/Pt1000* a termočlánky,
- upozornění na stav *Alarm* (údaj senzoru mimo povolený rozsah) lze odeslat pomocí e-mailu, zprávy SMS (přímo přes GSM modem nebo přes PC) nebo SNMP trapu,
- zařízení lze vzdáleně konfigurovat přes grafické rozhraní z běžného internetového prohlížeče,
- bezpečnost je chráněna heslem, rozsahem IP adres, je zabudována hardwarová ochrana změny konfigurace.

Rodinu přístrojů *Poseidon* vyrábí v dostupných cenách česká firma *HW-group*, podrobnosti najdete na internetové adrese www.hw-group.com.





Přístroj Poseidon a jeho konektory



RÁDIO „HISTORIE“

Vojenská tajemství 2. světové války

Válečné přístroje avioniky - radiokompasy EZ6 a FuG16Z

Rudolf Balek

V následujícím seriálu o radiotechnice II. světové války si blíže prohlédneme tyto německé přístroje:

1. Dlouhovlnný a středovlnný letecký palubní přijímač EZ6 (Z - Ziel, tj. cíl, tedy cílový přijímač) s krátkým pohledem do historie klasického rádiového zaměřování.

2. VKV letecká palubní pojítka: přijímač/vysílač FuG16 a palubní radiokompas FuG16Z.

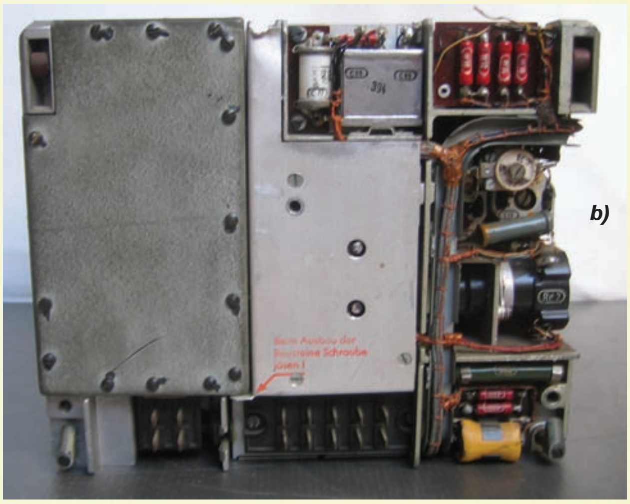
Úvodem několik autorových poznámek: jsem si samozřejmě vědom skutečnosti, že popisované přístroje pro rádiové zaměřování a navádění letadel ze začátku války dnes patří minulosti; byly překonány ještě před koncem války. Ale z amatérského a historického hlediska mají ještě co říci. Navíc, v tehdejší odborné literatuře nenacházíme podrobnosti, jenom všeobecné popisy, které hloubavějším zájemcům nestačí.

Amatéry, historiky a pamětníky jistě zaujmou vzpomínky na popisované přístroje tehdy neběžné technologie a filozofie - přijímač EZ6 a transceivery FuG16 a FuG16Z, které byly svého času používány a upravovány pro radioamatérský provoz, aniž by byly podrobněji známy jejich parametry a vlastnosti a jejich zařazení.

Laboratorní práce s hyperbolickou navigací začaly v létech 1941 až 1943 u firmy LORENZ. Souprava ERIKA - typ FuG121 měla dva přijímače pro let „naslepo“ FuB1 3H s pracovním rozsahem 30 až 33 MHz (oblíbené to kmitočty) v pásmu 10 metrů. Možno říct, že souprava byla předchůdkyní systému LORAN (Long-Range Navigation) až na to, že používala kmitočty VKV. Výsledky dosažené během vývoje byly pozoruhodné: letadlo ve výšce 4000 metrů a při vzdálenostech vysílačů kolem 300 km bylo zaměřeno s přesností ±100 m (tj. ±0,01 °); vyhodnoceno novým počítačem - čítačem firmy ZEISS, který přesně měřil rozdílové kmitočty kolem 50 Hz.

ERIKA měla být instalována ve zvlášť vybraných letadlech, určených pro noční bombardování „naslepo“. Přístroje vývojově a laboratorně připravené nebyly ale prakticky nasazeny a tedy ani rozšířeny. Bylo připraveno šest pozemních zařízení, vybavených třemi otočnými anténními systémy značných rozměrů a hmotnosti, pro hrubé a jemné zaměření. Podle literatury se nacházela kromě dvou zařízení v Dabendorfu a Neustrelitz ještě dvě ve Francii a po jednom u Mnichova a u Vídně.



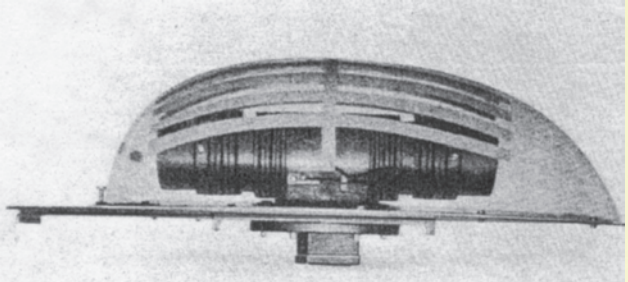


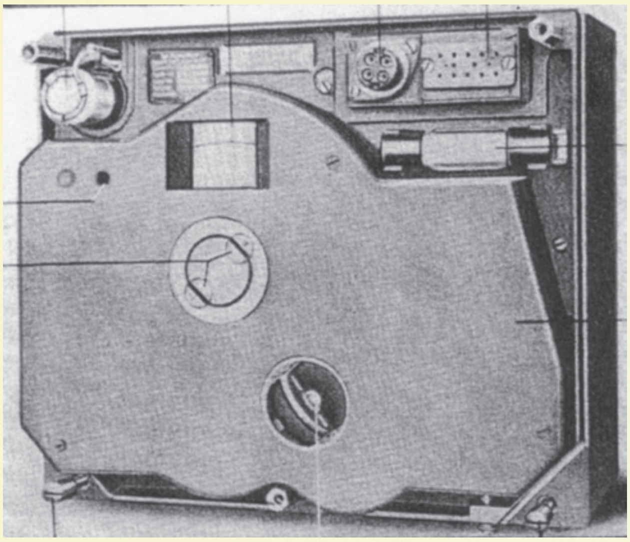


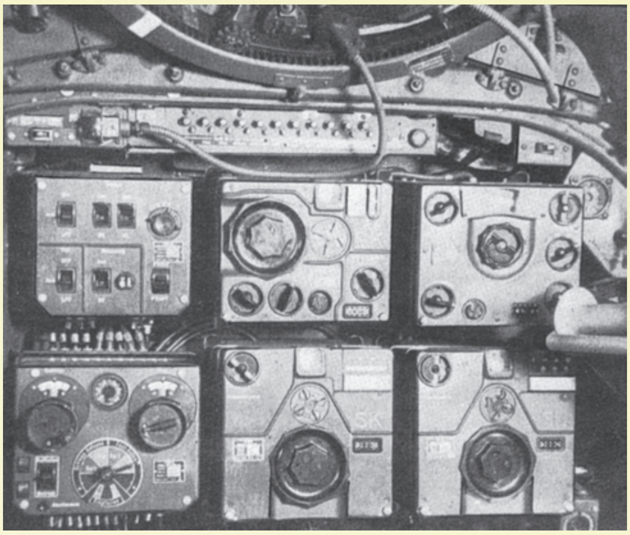
Obr. 1. Přijímač radiokompasu EZ6 - hlavní přístrojový díl infrastruktury letecké navigace - nezaslouženě radioamatéry poněkud opomíjený. Svojí konstrukcí a pozoruhodnými vlastnostmi se řadí mezi letecké palubní přístroje, umožňující bezpečný let i za špatné viditelnosti. Třemi vlnovými rozsahy přijímal navigační signály a běžné rozhlasové vysílače na dlouhých a středních vlnách. Rozsahy byly „vědecky“ doporučeny jako tehdy nejvhodnější pro rádiové zaměřování. Přijímač umožňoval všesměrový příjem s pomocnou anténou, jejíž tvar není kritický, dále let na cíl, tj. jako cílový přijímač s rámovou otočnou anténou a konečně přesné zaměření vysílače na minimum příjmu kombinací dvou antén: směrové a všesměrové.

Přijímač doplňoval ve větších letadlech spolehlivou soupravu stanice FuG10, s označením FuG10/P - Peil, zaměřování. Nahradil tak stávající jednoúčelový dlouhovlnný přijímač E10L s jedním rozsahem. V poválečné odborné literatuře se setkáváme s názvem přístroje „cílový zaměřovač“ nebo „radiopolokompas“, v principu s činností stejnou jako u přijímače EZ6. „Radiokompas“ zahrnuje navíc elektronický obvod s automatickým motorickým natáčením směrové antény, závislým na síle a směru přijímaného signálu. V tomto textu zachováváme původní zavedený název „radiokompas“.

Naše fotografie jsou ze sbírky DJ0AK: a) přední panel přijímače EZ6, b) pohled na odkrytý přijímač zezadu, c) shora







Obr. 3. Rádiová výzbroj letadla Ju188 E-1, případně F-1. Na palubní přístrojové desce navigátora radisty je souprava stanice FuG10P. V horní řadě přístrojů odleva: spojovací skříňka SchK13, vedle uprostřed řady krátkovlnný přijímač E10K, vpravo přijímač letu na cíl EZ6 a v rohu ruční natáčení rámové antény s indikátorem. Přijímač nahrazuje dlouhovlnný přijímač E10L. V dolní řade odleva: dálkově ovládací přístroj FBG3, uprostřed krátkovlnný vysílač S10K a vpravo dlouhovlnný vysílač S10L. V trupu letadla, dálkově ovádány, jsou ještě stanice FuG16 (VKV pojítko), FuB1 2F - přijímač letu naslepo a stanice dotazu FFK přítel/nepřítel, typ FuG25a (IFF - Identification Friend/Foe)

Obr. 2. Radiokompas PeilG IV z roku 1939. Nahoře: otočná směrová anténa na „železovém“ jádru (železný prášek) v krytu z organického skla a s nastříknutou pomocnou anténou z vodivého laku. Koeficient odporu proudícího vzduchu je proti rámové anténě podstatně menší. Dole: dálkově ovládaný příslušný přijímač EZ4 s odejmutým krytem. Byl instalován v letadlech Fw189 a Ju87

Vývoj pokračoval dále i po válce a rádiové a elektronické vybavení letadel, včetně „černých skříněk“, vyhledávání, navádění, přistávání a navigace vůbec, jsou dnes na vysokém stupni spolehlivosti a dokonalosti.

Poválečná desetiletá informační bariéra - nebo chcete-li desetiletá přestávka spolu se setrvačností utajování způsobily, že se např. první odborné zprávy a knihy s podrobnými údaji o německé válečné sdělovací technice a elektronice k nám dostaly v letech 1956 až 1960. Tedy v době, kdy tyto informace pomalu ztrácely svoji aktuálnost. Podrobnější informace i o spojenecké spojovací válečné technice byly velmi sporadické až nulové. Radioamatéři se snažili získat informace o neznámých přístrojích, mnohdy vracích v rámci „badatelské“ činnosti, objevováním neznámé technologie a obvodové techniky. Až na pár „šťastlivců“, totálně nasazených, kteří se v německých továrnách museli výroby rádiových přístrojů zúčastnit. Nakonec bouřlivý rozvoj poválečné radiotechniky a elektroniky (století polovodičů) - čerpající z válečných poznatků - udělal své a zastínil tak zcela válečnou techniku. Zapracoval také lidský faktor, když je často představivost silnější než paměť. A tak se dnes podrobnější a zajímavé informace o válečné elektronice dostávají do rubriky „Rádio historie“. Fundované knihy na toto téma, vydávané v desetiletí 1980 až 1990, jsou už beznadějně vyprodány.

Náš článek odpovídá na dosud šíře nezodpovězěné otázky historiků, letců, techniků, radioamatérů a jiných zájemců - jak to tehdy bylo? Jak se létalo a navigovalo před více než 60 léty? Co s přijímačem EZ6 a s jeho nic neříkajícími rozsahy?

V televizních pořadech v rámci „Tajemství II. světové války“ vídáme stále živé, žádané a dosud neznámé doplňující informace z utajovaných a neznámých archivních a firemních dokumentů. Věříme, že článek o válečných radiokompasech také doplní naše znalosti.

1. Letecký palubní přijímač EZ6

Německý válečný palubní přijímač radiokompasu (v literatuře nacházíme „polokompasu“) v soupravě avioniky, typ EZ6, výrobek firmy TELEFUNKEN, je dlouhovlnný a středovlnný přijímač - superhet s neběžnými doplňky, s funkcemi: všesměrový běžný příjem, let na cíl podle kurzu a zaměření na minimum/maximum signálu. Přijímač patří tedy do skupiny rádiových palubních zaměřovacích přístrojů, nahrazuje pozemní méně operativní rádiová gonia.

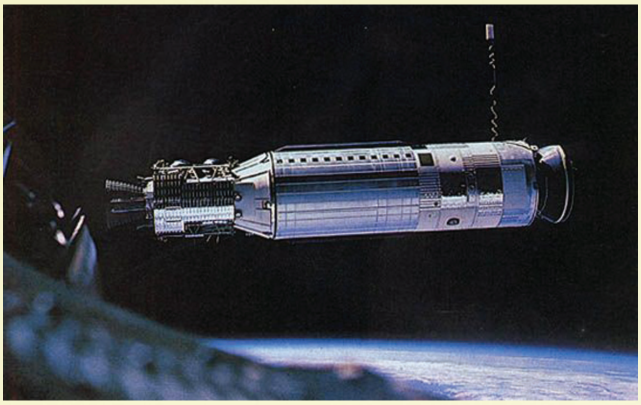
V roce 1938 začali vývojáři německých firem - známých a zvučných jmen - vyvíjet letecký palubní přijímač letu na cíl pod označením E490. Přijímač měl nahradit předcházející typ EZ3 (s rozsahem od 140 do 520 MHz, tedy informativní vlnová délka 2,8 až 0,5 m) v soupravě Peil G III (pro letectvo dodáno 100 kusů), dále PeilG IV (obr. 2) a PeilG V, které měly relativně úzké pracovní pásmo 250 až 400 kHz, tj. vlnová délka 1200 až 750 metrů. Především bylo navrženo a požadováno radikálně rozšířit pracovní rozsah, zjednodušit obsluhu a zlepšit spolehlivost. Např. souprava PeilG V vykazovala poruchovost dálkového ovládacího mechanismu. Dále je třeba si uvědomit, že tehdejší vědecké názory doporučovaly spolehlivé kmitočty rádiového zaměřování, tehdy pevně stanovené, od 200 kHz do 1 MHz. Vyšší kmitočty se pro „nespolehlivost“ nedoporučovaly a vůbec se o nich neuvažovalo.

Proto bylo požadováno překlenutí dlouhých a středních vln přes mezipásmo (mezi dlouhými a středními vlnami - pásmo mf kmitočtů). Nový přijímač označený EZ6 v soupravě PeilG VI byl v roce 1940 vyroben v provizorním plechovém provedení ve třech kusech prototypů. Po úspěšných ověřovacích zkouškách byl zaveden do výroby (obr. 3). Na výrobě se podílely kromě mateřského závodu TELEFUNKEN ještě licenční firmy a řada subdodavatelů.

Nová metoda zaměřování letu na cíl podle ostrého minima síly signálu byla již dříve v souvislosti se soupravou PeilG III patentována: přepínání a kombinace všesměrové a směrové antény, patent Diedkmann/Hell. Přijímač svojí koncepcí odpovídal zavedené normě DLH (Deutsche Lufthansa - letecká dopravní společnost pracující dodnes), aby architektonicky, stylově a funkčně zapadl do stávající spolehlivé soupravy avioniky, palubní stanice FuG10. Svými rozměry, hmotností a způsobem připojení odpovídal přijímačům E10L a E10K, pouze je přečníval asi o dva cm, což nebylo na závadu. Přijímač EZ6 nahradil dosavadní přijímač E10L, který se tak stal nepotřebným. EZ6 však vyžadoval zvláštní zástrčku pro připojení antén.

(Pokračování)

Signály z kosmu - výmysly nebo skutečnost?



Obr. 1. Americká kosmická loď Gemini 8, vypuštěná v roce 1966

Už je tomu 50 let, co začala éra letů do kosmu. Zprvu to byly snahy vynést samotnou raketu na oběžnou dráhu, následovaly ruské a americké satelity od velikosti kopacích míčů až po prvé s lidskou posádkou. K nám se v té době dostávaly pouze oficiální zprávy, které jen výjimečně připustily problémy při letu nebo dokonce pokus končící katastrofou. V roce 1965 časopis Reader's Digest publikoval zajímavý materiál, který má vztah k radioamatérství. Popisuje v něm příběh dvou bratří žijících v Turínu (Itálie), kteří si sestrojili vlastní přijímací stanici, jejíž pomocí mohli přijímat signály z kosmu - napřed telemetrické signály a nakonec i komunikaci astronautů s pozemními stanicemi. Byli to radiotechničtí fandové, ale nikoliv radioamatéři-vysílači. Jejich příběh byl posléze popsán i v knize „Ztracení kosmonauti" od Giovanni a Maria Abrate. Jejich jméno je Achille a Giovanni Battista Judica-Cordiglia. Své „přijímací středisko" vybavené 21 speciálními anténami včetně soustavy fázovaných dipólů nazvali Torre Bert.

Pro srovnání: aby mohla stanice na Jodrell Bank (patří univerzitě v Manchesteru) sledovat satelity, bylo na její zařízení vynaloženo více jak 2 miliony dolarů. USA-F vynaložily přes 15 milionů dolarů na zprovoznění speciální radarové sítě ODERACS, a v samotném Turínu se v té době vyráběly speciální parabolické anténní disky, které se prodávaly po 900 dolarech. Naši dva amatéři, o kterých je řeč, nakoupili materiál jen za pár dolarů. Jejich anténní dipólový systém mohl podle jejich vyjádření pracovat a zachycovat signály na kmitočtech v okolí 20, 108, 137, 145,8 a 405 MHz. Mimoto měli anténu typu helical ovladatelnou z poslechového pracoviště. [Kmitočet 145,8 MHz ale nebyl pro satelitní komunikace využíván a 405 MHz v té době využívalo vojsko; rovněž nebyl určen pro satelitní komunikace. Pro přenosy faximile z kosmu ale byly užívány kmitočty 163 a 183,5-183,6 MHz.]

V dalším bude popsáno to, co slyšeli, co se dostalo na veřejnost a co předvedli také v americkém kosmickém středisku odborníkům. Skutečnost je taková, že dnes nikdo neví, zda ukázky, které předváděli, byla mystifikace nebo zda opravdu mohli signály, o kterých bude řeč, poslouchat a zachycovat. Konečně posuďte sami.

Oba dva byli beze sporu velkými fanoušky jak kosmonautiky, tak rádiové techniky, kteří ovšem po studiích začali pracovat v odvětvích, která jsou od techniky obecně a kosmonautiky značně vzdálená. Jeden z nich je kardiolog, druhý se věnuje právu a byl angažován i v kauze soudu Berlusconiho. Když v roce 1964 vyhráli větší obnos peněz v televizní soutěži, navštívili USA, kde s pomocí americké ambasády v Římě mohli navštívit americké specialisty na kosmické komunikace na Cape Canaveral, v Houstonu aj., kterým předvedli části konverzace astronauta Johna Glenna s pozemním řídicím centrem z roku 1962. Když se Američané podivili, jak je to možné, když nikdy před vypuštěním neuveřejnili kmitočty, na kterých se bude komunikovat, aby předešli možnému rušení, ke všeobecnému překvapení bratři oznámili, že to bylo jednoduché - že si důkladně prohlédli fotografie, které před letem byly zveřejněny, a používané kmitočty odhadli podle velikosti antén na modulu. Toto tvrzení je svým způsobem problematické, neboť ze zveřejněných obrázků by jen stěží někdo odhadl používané kmitočty; spíše se mohlo jednat o náhodu (konečně připomeňte si dodnes nevyjasněný kmitočet, na kterém slyšel Marconi prvé signály, které překonaly Atlantik).

Jejich první „objevné" záznamy jsou však staršího data. 28. listopadu 1960 zachytili během pokusů, které prováděli, zprávu několikrát předávanou morseovkou: „SOS TO THE WHOLE WORLD" [SOS celému světu]. Zpráva musela být vysílána z kosmického objektu na oběžné dráze, neboť se na kmitočtu zřetelně projevoval Dopplerův efekt. To, že se v tomto případě nejedná o výmysl, dotvrzuje také to, že relaci zachytili i radioamatéři v Německu a americkém Texasu. Rusové oznámili za tři dny na to, že se jim jeden z kosmických objektů ztratil. [Ovšem že by vysílali Rusové anglicky? Nikde jsem ani nenašel kmitočet, na kterém měla být tato zpráva zachycena. *Pozn. QX*]

Další zajímavý záznam pochází z 2. února 1961, na kterém zachytili nejprve prudké syčení připomínající únik plynu, který je pod tlakem (únik vnitřní atmosféry z objektu?) a vzápětí nějaké podivné zvuky, o kterých známý kardiochirurg prohlásil, že se jedná o rychlý tlukot odumírajícího srdce. Rusové ovšem nikdy nepřiznali, že by při některém z jejich prvých pokusů o dobytí vesmíru někdo přišel o život. Konečně - proč by to nemohl být „konkurenční" pokus Američanů? Podobně také 17. 5. 1961 (podle jiných pramenů v období 16. až 23. 5.) byly zachyceny útržky komunikace nějaké ženy. O tom, že lži byly v té době časté, svědčí také to, že 14. června 1963 oba bratři opět zaznamenali z kosmu hlas ženy - dva dny před tím, než bylo oficiálně oznámeno, že do kosmu vzlétla prvá žena - Valentina Těreškovová. Mimo uvedených záznamů měli oba bratři zaznamenáno ještě mnoho poslechů vysílaných telemetrických dat a dalších rozhovorů astronautů s pozemními stanicemi. Jejich kvalita je ovšem poznamenána nepříliš kvalitní přijímací aparaturou, záznamy telemetrických dat jsou však mnohdy výborné.

Ruské orbitální stanice komunikovaly s pozemními stanicemi, které byly rozmístěny na několika místech v Rusku obvykle na kmitočtech kolem 20 MHz, 121,750 a 143,625 MHz, později (ale nikoliv pro hlasovou komunikaci) na 760 až 922 MHz, i na mikrovlnných pásmech 2,8 a dokonce i 9,2 GHz (speciální radar). Zásadně v šedesátých letech nepracovali provozem SSB, vše se odbývalo buď AM, nebo FM modulací. Provoz SSB použila až posádka Apollo. Telemetrické údaje pak FSK módem. Většina z odborníků, kteří posuzovali zprávy, které se dostávaly od obou bratří, byla velmi skeptická a jejich tvrzení nepovažovali za hodnověrná. Námitky byly především vůči nedokonalosti jejich aparatury a že v té době nemohli amatérsky zhotoveným zařízením poslouchat to, co jen s obtížemi zachycovaly profesionální dokonale vybavené stanice. [Sami jsme však přijímali signály ze Sputniku v laboratoři Ústavu výzkumu optiky a jemné mechaniky v Přerově na obyčejnou Lambdu 5 a kus drátu ve velkých silách! *Pozn. QX*] Pakliže skutečně slyšeli některá data, ta mohla být i z pozemních stanic - na druhé straně v době, kdy jejich pozorování probíhala, bylo Slunce podobně jako nyní v období minimální aktivity a hlavně v noci nedosahovaly MUF ani 7 MHz. Z Moskvy přišla odezva 7. dubna 1965 v tom smyslu, že veškeré zprávy o tom, že by se někteří kosmonauti nevrátili, jsou vymyšlené a že se jedná o dezinformace amerických zpravodajských služeb.

Aby vyvrátili vznášené pochybnosti, oba bratři nyní pracují na vlastní knize, která bude podrobně popisovat jejich pokusy a komentovat záznamy, které tehdy pořídili. Zda se jedná o mystifikaci (na které se dá zajisté dobře vydělat) nebo skutečnost, necháváme na čtenářích. Čínská vesmírná agentura však svého času také vyhlásila, že Rusové ztratili při svých pokusech před i po Gagarinovi několik kosmonautů. Oficiálně je známo několik případů úmrtí ruských kosmonautů: Valentina Bondarenka, který zemřel při předletové přípravě v roce 1961, Vladimira Komarova v roce 1966 a tří kosmonautů v červnu 1971. Na veřejnost však pronikly informace, že existovaly v bývalém Sovětském svazu dva kosmické programy - jeden, o kterém se veřejně mluvilo, a další pro vojenské účely, který byl tajný a o jeho existenci a průběhu nikdy žádné údaje zveřejněné nebyly.

Volně zpracováno podle:
www. judicacordiglia.com,
The history of Torre Bert na
www.astrosurf.org/luxurion/index.htm,
www.planet4989.org/space…/bio.html.

QX

První spojení ČR - Rakousko v pásmu 47 GHz



Obr. 1. Soustava transvertorů, která se podle použitého pásma přesouvají do ohniska paraboly o průměru 3 m, kterou OE5VRL používá



Obr. 2. Zařízení OK1AIY pro 24 a 47 GHz, QTH Klínovec. Pro 47 GHz je anténa Procom o průměru 25 cm a výkon asi 10 mW ze zesilovače DB6NT

O pásmu 47 GHz bylo na stránkách PE AR již hodně napsáno. Po deseti letech experimentů a vytváření různých pomůcek se situace na tomto pásmu rychle zlepšuje, přibývá účastníků při závodech a po malých kouscích se protahují i překlenuté vzdálenosti. Po celých devět let to bývalo jen jedno jediné soutěžní spojení na vzdálenost 5 až 15 km. Při Polním dnu (PD) 2005 už to byla 3 spojení a 97 km. V UHF-SHF contestu 2005 už 4 spojení, v Mikrovlnném závodě 2006 5 spojení a 156 km maximální překlenutá vzdálenost. V PD 2006 již 6 QSO a nový český rekord na 192 km. V říjnu 2006 již 8 spojení s průměrem 113 km na QSO. V současné době je u nás už víc než 10 funkčních zařízení a další jsou ve výrobě.

Pomyšlení na nějaké delší spojení mohlo být ještě nedávno tak produktem bujné fantazie (i když ani ta mnohým nechybí), ale pokrok jde stále kupředu a po zkušenostech z jiných pásem v předchozích letech se bylo třeba i na takový okamžik připravit. V úvahu přicházejí asi tři stanice, jednou z nich je OE5VRL, s nímž proběhlo takové spojení na 24 GHz už před 12 lety. Předpokládali jsme, že pokusům na 47 GHz bude předcházet dokonalé nasměrování na 24 GHz. Proto byla zařízení na obě pásma mechanicky spřažena tak, aby obě paraboly mířily na protistanici souběžně. Tato kombinace byla úspěšně odzkoušena již během PD a v UHF-SHF závodě. Aby se neztrácel čas, byla přesná metodika domluvena osobně na BBT setkání v Sankt Engelmar 14. 10. 2006.

Předpokladem ke zdárnému výsledku byly zlepšené podmínky šíření vln, které ale v posledních letech přicházejí jen velmi poskrovnu. K indikaci těch „správných“ podmínek měly sloužit majáky OK0EA a OK0EL na 10 a hlavně 24 GHz, které Rudi, OE5VRL, již několikrát poslouchal. 7. 11. 2006 taková příležitost nastala a takřka po hodinových experimentech, kdy se celý ten připravený scénář vyplnil, došlo ke spojení. Domlouvali jsme se na 10 368,100 i 24 048,100 MHz, žádné další pásmo nebo podpůrná technika na kopci nebyla. Rudi používá i pro toto pásmo parabolu o průměru 3 m a po jejím přesném nasměrování bylo možné pracovat i SSB. V jednom okamžiku zesílil jeho signál natolik, že na IC-202 ukazoval i S-metr (možná další odraz od letadla). Překlenutá vzdálenost 266 km je dalším novým OK rekordem, ale v budoucnu bude jistě příležitost navázat spojení i delší. Za pozornost stojí profil terénu na trase spojení, který vyrobil OK1UFL (obr. 4). Je patrné, že „na viditelnost“ to nebylo a které partie stály v cestě. Na obr. 1 a 2 jsou obě zařízení; vybavení OE5VRL je ojedinělé a odpovídají tomu i jeho výsledky na všech pásmech. Je to důkaz, že pokrok nemá vlastně hranice. Být alespoň poblíž toho dění, je štěstí...

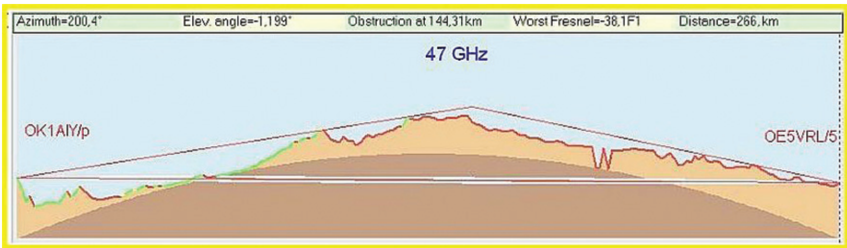
Podrobnosti o práci na 47 GHz i dalších mikrovlnných pásmech jsou na stránkách ***www.cbjilemnice.com*** *(Ham radio)*

OK1AIY

Foto: OE5VRL a OK1VAM

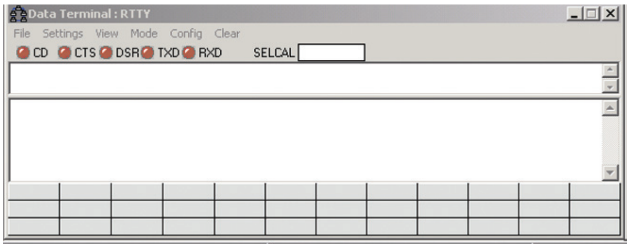


Obr. 3. QSL-lístek nepotřebuje komentář

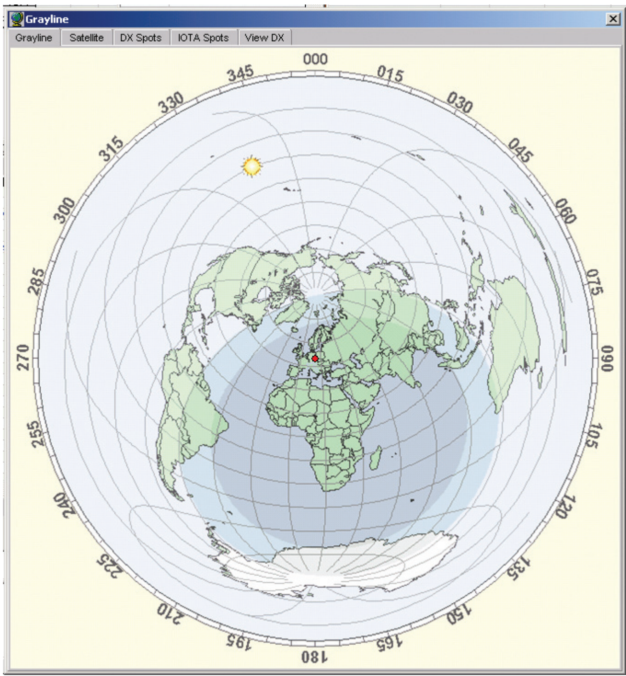


Obr. 4. Profil terénu mezi stanicemi OE5VRL/5 a OK1AIY/p. Vzdálenost je 266 km (vpravo)

Počítač v ham-shacku XXXIV



Obr. 2. Datový terminál pro RTTY. Pod každým z nyní prázdných tlačítek se může skrývat makro, které bude kliknutím na tlačítko vysláno



Obr. 5. Vpravo: Uživatelsky definovaná mapa v azimutálním ekvidistantním zobrazení se středem v Praze

Staniční deníky

Logger 32

(autor Bob Furzer, K4CY)

(Dokončení)

Další funkce:

● Data terminál pro RTTY a PSK31 pomocí zvukové karty (Zakanaka). Pomocí DDE může komunikovat s dalšími programy (HamScope apod.), obr. 2.

● Klíčování pomocí vlastního modulu (CW Machine) s programovatelnými pamětmi (tlačítky). Možnost klíčování přes paralelní nebo sériový port. Interface je kompatibilní se standardními typy, používanými např. se závodními programy CT (K1EA), TR (N6TR) apod. Možnost ovládání PTT. Podpora Winkey (K1EL).

● Hlasový klíčovač (Voice Keyer) s možností vyvolat množství předem připravených zpráv ve formátu wav.

● Podpora přepínače antén, připojeného přes dekodér k paralelnímu portu. Dekodér je běžný převodník z BCD na desítkový kód a je plně kompatibilní s výrobky Top-Ten Devices, Array Solutions a také s amatérskými konstrukcemi. Výstup je stejný, jaký používají závodní programy CT (K1EA), TR (N6TR) apod.

● Spolupráce s DX-clusterem, připojeným přes paket rádio nebo internet (telnet). K připojení (i automatickému) lze použít uživatelsky definované skripty. Spoty se zobrazují ve zvláštním okně. Uživatel si sám definuje nastavení barev pro spotované WKD/CFM země DXCC. Spoty lze zobrazit i v mapě (obr. 3, 4).

● Spolupráce s QRZ.com a GoList přes internet. Z těchto databází jsou načítány informace o QSL manažerech.

● Zobrazení vzdálenosti příslušné země, místního času, azimutu pro směrování antény (SP i LP), východu a západu Slunce.

● Zobrazení mapy ve volitelné projekci (Millerova nebo azimutální ekvidistantní) s možností zařazení volitelných prvků (souřadnice, azimut), ve které mohou být zobrazovány spoty z DX clusteru (DXCC i IOTA), Grayline s definovatelným typem terminátoru (astronomický, námořní apod.). Rovněž lze použít uživatelsky definovaných map (obr. 4, 5).

● Satellite Tracker, zobrazující polohu zvolených satelitů v reálném čase.

● QSL agenda s barevným odlišením WKD/CFM QSO, odeslaných QSL, QSL čekajících na tisk apod.

● Možnost zálohování dat, volitelně manuálně nebo automaticky při uzavření programu. Zálohuje se jednoduchým kliknutím na ikonku v ovládacím menu. Zálohovat lze nejen deník, ale i uživatelská nastavení.

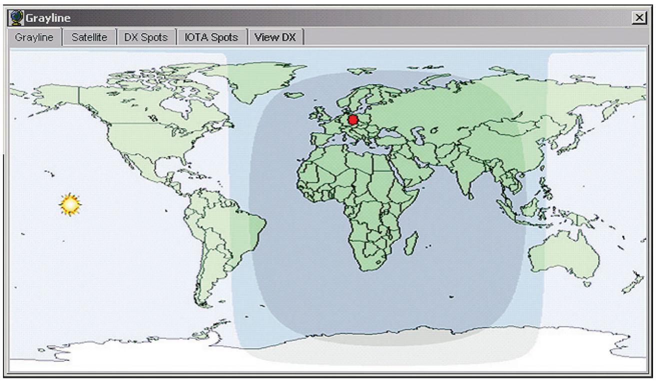
● Třídění položek deníku podle data, značky, frekvence, pásma, druhu provozu, země DXCC apod.

● Snadné a rychlé ovládání, které během provozu nerozptyluje ani neunavuje. I přesto, že je obrazovka plná okének, není práce s deníkem nijak únavná a rovněž je prakticky vyloučené, že si náhodně smažeme nějaké spojení nebo celý deník.

● Callsign preview - automatické zobrazení předchozích spojení s toutéž stanicí. V pile-upech je nutné, abychom nedělali stejnou stanici stejným druhem provozu na stejném pásmu.

● Existuje rovněž zvláštní program pro tisk, umožňující tisknout nejrůznější formáty nálepek.





Obr. 3. Vlevo: Stupnicová band mapa, zobrazující v levé části spoty z DX clusteru, jsou-li k dispozici. Šipka odpovídá aktuální frekvenci, na kterou je naladěn transceiver. Změnou její pozice lze i ladit transceiver na libovolnou frekvenci

Obr. 4. Vpravo: Standardní mapa v Millerově pravoúhlém zobrazení. Záložky nad ní ukazují, co navíc lze v ní zobrazovat

Systémové požadavky:

HW: Pentium 166 MHz, 32 MB RAM, asi 20 MB místa na pevném disku.

SW: Microsoft Windows 95/98/98SE, ME, NT, 2000, XP.

S ohledem na značnou systémovou náročnost nelze doporučit spouštět Logger32 na nějaké minimalistické hardwarové konfiguraci. Import dat pak trvá neúměrně dlouho, pomalé je i spouštění programu. U Windows s přímým přístupem k hardware (Windows 95/98/ME) je nutné počítat s jejich špatnou stabilitou a výskytem chybových hlášení typu „Program provedl neplatnou operaci a bude ukončen“. Těmto verzím Windows je proto vhodné se vyhnout.

Instalace je velmi jednoduchá, s obvyklými prvky jakékoli jiné instalace programu pod Windows. Pokud budeme dbát obecných zásad (před začátkem instalace je nutné ukončit ostatní spuštěné programy), je zcela bez problémů. Pokud používáme starší verze Windows, bude pravděpodobně nutné nainstalovat ovládač pro paralelní port („DriverLINX Port I/O Driver for Win95 and WinNT“ - soubor port95nt.exe), aby fungovalo klíčová-

KV

Kalendář závodů na leden a únor (UTC)

13.1.	PSK Test	PSK	00.00-24.00
13.1.	Old New Year Contest?	CW/SSB	05.00-09.00
13.1.	YL-OM Midwinter	CW	14.00-20.00
13.-14.1.	NAQP	CW	18.00-06.00
14.1.	YL-OM Midwinter	CW	08.00-14.00
20.-21.1.	HA DX Contest	CW/SSB	12.00-12.00
20.-21.1.	BARTG RTTY Sprint	RTTY	12.00-12.00
20.-21.1.	NAQP	SSB	18.00-06.00
27.-28.1.	CQ WW 160 m DX Contest	CW	00.00-24.00
27.-28.1.	French DX (REF Contest)	CW	06.00-18.00
27.-28.1.	Europ. Community (UBA)	SSB	13.00-13.00
3.2.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
3.2.	AGCW Straight Key	CW	16.00-19.00
3.-4.2.	YL-ISSB'er Party	CW/SSB	00.00-24.00
3.-4.2.	Mexico RTTY	RTTY	18.00-24.00
3.-5.2.	YL-OM Contest	CW	14.00-02.00
4.2.	Provozní aktiv KV	CW	05.00-07.00
5.2.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
10.2.	OM Activity	CW, SSB	05.00-07.00
10.-11.2.	WW RTTY WPX	RTTY	00.00-24.00
10.-11.2	PACC	CW+SSB	12.00-12.00
10.-11.2.	First RSGB 1.8	CW	21.00-01.00
10.-12.2.	YL-OM Contest	SSB	14.00-02.00
12.2.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
17.-18.2.	ARRL DX Contest	CW	00.00-24.00
21.2.	AGCW Semiautomatic	CW	19.00-20.30
24.-25.2.	CQ WW 160 m DX	SSB	00.00-24.00
24.-25.2.	French DX (REF)	SSB	06.00-18.00
24.-25.2.	Europ. Community (UBA)	CW	13.00-13.00
24.-25.2.	GACW Key Day	CW	18.00-06.00
24.-25.2.	Russian WW PSK	PSK31	21.00-21.00
25.2.	Kuwait National	CW+SSB	00.00-24.00
25.2.	OK-QRP Contest	CW	06.00-07.30
25.2.	HSC CW	CW	viz podm.

(? - Termín nepotvrzen.) Podmínky všech závodů v češtině najdete na internetových stránkách našeho časopisu: ***www.aradio.cz*** (na stránce vlevo dole), odkud si je můžete stáhnout k vytištění.

Adresy k odesílání deníků přes internet

(Podle dostupných údajů v konci listopadu; adresu si ověřte před odesláním na WEB stránkách pořadatele, ke změnám dochází často těsně před závodem.)

AGCW Straight key: *htp@agcw.de*
AGCW New Year: *hnyc@agcw.de*
AGCW Semiautomatic: *semiautomatic@agcw.de*
Aktivita 160: *a160m@crk.cz*
ARRL DX: *dxcw@arrl.org*
CQ 160 m SSB: *160ssb@kkn.net*
CQ 160 m CW: *160cw@kkn.net*
DARC 10 m: *10m-contest@darc.de*
HA-DX: *contest@enternet.hu*
Mexico RTTY: *xe1j@ucol.mx*
Midwinter: *jckoekkoek@home.nl*
NAQP-CW: *cwnaqp@ncjweb.com*
NAQP-SSB: *ssbnaqp@ncjweb.com*
OK-QRP: *karel.line@seznam.cz*
PACC: *pa0adt@dutchpacc.com*
REF (CW): *cdfcw@ref-union.org*
REF (SSB): *cdfssb@ref-union.org*
RSGB 160 m: *1st160.logs@rsgbhfcc.org*
SARTG N. Y.: *sm7bhm@svessa.se*
UBA: *berger@cyc.ucl.ac.be*
WW RTTY WPX: *wpxrtty@kkn.net*
YL-ISSB'er: *2hamsrus@comcast.net*
YL-OM: *wx4mm@tm-moore.com*

QX

Expedice v lednu 2007

Od **6. do 20. ledna 2007** vysílá mezinárodní radioamatérská expedice z Burkiny Faso - XT (Horní Volta) všemi druhy provozu vč. digi a 6 m. **12. až 16. ledna** se uskuteční španělská expedice do Bangladéše (S2), CW, SSB, RTTY.

VKV

Kalendář závodů na únor (UTC)

3.2.	BBT	1,3 GHz	09.00-11.00
3.2.	DARC UKW Winter Fieldday	1,3 GHz	09.00-11.00
3.2.	BBT	2,3 až 5,7 GHz	11.00-13.00
3.2.	DARC UKW Winter Fieldday	2,3 až 76 GHz	11.00-13.00
4.2.	BBT	432 MHz	09.00-11.00
4.2.	DARC UKW Winter Fieldday	432 MHz	09.00-11.00
4.2.	BBT	144 MHz	11.00-13.00
4.2.	DARC UKW Winter Fieldday	144 MHz	11.00-13.00
6.2.	Nordic Activity Contest	144 MHz	18.00-22.00
8.2.	Nordic Activity Contest	50 MHz	18.00-22.00
10.2.	FM Contest	144 a 432 MHz	09.00-11.00
13.2.	Nordic Activity Contest	432 MHz	18.00-22.00
18.2.	Provozní aktiv	144 MHz až 10 GHz	08.00-11.00
18.2.	AGGH Activity Contest	432 MHz až 48 GHz	08.00-11.00
18.2.	OE Activity Contest	432 MHz a výše	08.00-13.00
24.2.	BBT	47 GHz a výše	08.00-12.00
25.2.	BBT	10 a 24 GHz	08.00-12.00

OK1MG



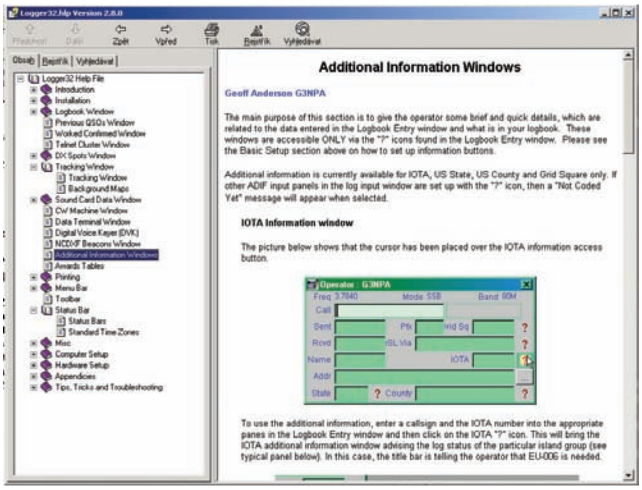
MUDr. Harry Činčura, OM3EA

Oznamujeme smutnou zprávu, že 10. 11. 2006 nás opustil ve věku 74 let náš dlouholetý přítel a vynikající osobnost **Harry Činčura, OM3EA (ex OK3EA)**. Již jako mladík se stal dvakrát mistrem Československa v rychlotelegrafii (1954 a 1955), byl brilantním operátorem a pečoval o QSL-službu na Slovensku.

Čest jeho památce.

ní. Výchozím umístěním je C:\Program Files\Logger32\, cestu je však vhodné změnit, protože v adresáři Logger32 jsou také umístěny vlastní datové soubory s deníkem a uživatelskými profily. Doporučuji jiný logický disk (např. cestu D:\Program Files\Logger32\, pokud je systém na disku C:\), v případě poškození systému je pak možné data bez problémů vytáhnout např. po nabootování z nějaké Live distribuce Linuxu, stejně tak je možné disk C:\ naformátovat a nainstalovat znovu systém, vše bez poškození dat.

Jediným problémem může být nastavení desetinného oddělovače, je-li výchozím jazykem v místním nastavení čeština - místo obvyklé čárky je nutné použít tečku.



Obr. 6. Nápověda je velmi podrobná a najdete v ní vše potřebné k uvedení programu do provozu, jeho konfiguraci i vlastnímu použití

Klady a zápory:
\+ Je zdarma - freeware! Program lze stáhnout na ***http://logger32.net/***.
\+ Uživatelsky příjemné ovládání.
\+ Správné nastavení druhu provozu při kliknutí na spot z DX-clusteru. Souhlasí se zvoleným band plánem.
\+ Velmi podrobná a propracovaná nápověda (obr. 6).
\+ Široké možnosti konfigurace. Deník bude vyhovovat jak nárokům DXmana, tak i skromnějším požadavkům radioamatéra, pracujícího pouze lokálně, např. na VKV.
\+ Existuje česká lokalizace programu.
\- Import - pouze formát ADIF.
\- Export - pouze ADIF, UQF a CSV.
\- Nezdokumentovaný binární formát dat.
\- Při rychlém zadávání (po značce ihned zalogujeme spojení pomocí ENTER) v deníku chybí report.

Závěrem lze říci jediné: i přes své stáří se program stále velmi intenzivně vyvíjí a často se objevují nové verze, ve kterých se nejen odstraňují chyby, ale stále se objevují nové funkce - tedy podpora, jak má být. Program znám již řadu let a novou verzi 2.8 jsem testoval na postarších Windows 2000 poměrně zběžně, je proto víc než pravděpodobné, že mi řada novinek a vylepšení unikla. I když se chci vyhnout jakémukoli hodnocení, je Logger32 zcela zjevně v mnoha směrech lepší než drahé konkurenční programy; proto není divu, že je pravděpodobně nejpopulárnější na světě. Program je natolik zajímavý a propracovaný, že je škoda, že nejsou k dispozici zdrojové kódy, které by umožnily portaci např. do Linuxu - možnosti Loggeru32 v kombinaci s rychlostí a stabilitou Linuxu by byly jistě velmi zajímavé.

RR

Seznam inzerentů v PE 01/2007

A+A - plastové krabičky aj. XV
ABE TEK - technologie pro DPS XV
AEPS - napájecí moduly XVII
AME - elektronické přístroje a součástky XVI
AV-ELMAK - elektronické přístroje XVIII
A.W.V. - zdroje VI
BUČEK - elektronické součástky .... XIV,XXI
DEXON - reproduktory XVIII
DIAMETRAL - zdroje a páječky III
ECOMAL - elektronické součástky XIX
ELEN - displeje XV
ELEX - elektronické součástky aj. XVII
ELIX - radiostanice V
ELNEC - programátory aj. XV
ELTIP - elektrosoučástky XIX
EMPOS - měřicí technika IV
ERA components - elektronické součástky XIX
EZK - elektronické součástky a stravebnice X
FISHER - elektronické součástky XXI
Flajzar - stavebnice a kamery XVII
FULGUR - baterie, akumulátory, nabíječky apod. IX
GES - elektronické součástky II
GM electronic - el. součástky .... XII - XIII
HADEX - elektronické součástky VIII
Hanzal Josef - BitScope XXI
JABLOTRON - zabezpečovací a řídicí technika I
KONEKTORY BRNO - konektory XXI
KONEL - konektory IX
L&I - elektronické součástky XXI
MEDER - relé X
P & V - vinuté díly XIX
PaPouch - měřicí a komunikační technika IX
PH servis - opravy a prodej PHILIPS XVIII
Pozvánky na veletrhy XX
Přijímací technika - anténní a satelitní technika VII
RLX COMPONENTS - elektronické súčiastky XV
RTV - vývoj a výroba elektronických zariadení XXI
SNAGGI - nabídka LED XXI
T.E.I. - Formica XV
TIPA - elektronické součástky XI